Cc 7.38.
~~P. 7.38.~~

R32692

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/b21924405

LEHRBUCH

DER

ARZNEIMITTELLEHRE.

MIT GLEICHMÄSSIGER BERÜCKSICHTIGUNG

DER

ÖSTERREICHISCHEN UND DEUTSCHEN PHARMACOPOE

ROYAL COLLEGE OF PHYSICIANS, EDINB.
LIBRARY

BEARBEITET

VON

DR. W. BERNATZIK,
K. K. REGIERUNGSRATH,
EM. O. PROFESSOR DER ARZNEIMITTELLEHRE

UND

DR. A. E. VOGL,
K. K. O. Ö. PROFESSOR
DER PHARMACOLOGIE UND PHARMACOGNOSIE
AN DER WIENER UNIVERSITÄT.

WIEN UND LEIPZIG.
URBAN UND SCHWARZENBERG.
1886.

Uebersetzungsrecht vorbehalten.

Vorwort.

Im vorliegenden Buche haben wir, nach Vorausschickung eines allgemeinen, die Arzneiverordnungslehre umfassenden Theiles, das für den Studirenden der Medicin und den praktischen Arzt Wissenswerthe über die in die Pharmakopoeen von Oesterreich (Ph. A.) und Deutschland (Ph. Germ.) aufgenommenen Arzneikörper mit Heranziehung noch zahlreicher anderer, zwar nicht officineller, aber sonst nennenswerther, besonders in der Volksmedicin gebrauchter älterer, sowie in neuerer und neuester Zeit eingeführter Arzneimittel zusammengestellt, wobei wir bestrebt waren, soweit es der Umfang und der Zweck eines Lehrbuches gestattete, allen Abschnitten der Arzneimittellehre möglichst gleichmässig Rechnung zu tragen.

Es sind daher in die Erörterung der einzelnen Arzneikörper die wesentlichsten pharmakognostischen und chemisch-pharmaceutischen Verhältnisse und die wichtigsten Resultate der experimentellen Forschung aufgenommen worden, gleichwie auch das in toxikologischer Hinsicht Wissenswertheste mitgetheilt und bei den in ausgedehnterem Gebrauche stehenden Mitteln die Mannigfaltigkeit ihrer Anwendung durch eine entsprechend detaillirte Anführung der verschiedenen Arzneiformen und Applicationsweisen ersichtlich gemacht ist.

Die in beiden Pharmakopoeen enthaltenen Arzneikörper sind mit fortlaufenden Nummern und durch grösseren Druck hervorgehoben und überdies, wenn sie nicht beiden Pharmakopoeen zugleich angehören, durch die der Ueberschrift hinzugefügte Bezeichnung Ph. A., resp. Ph. Germ. Von Präparaten wurden vorzugsweise nur die officinellen angeführt.

Die bedeutendsten und wichtigsten der von uns hauptsächlich berücksichtigten literarischen Hilfsmittel sind in einem Verzeichnisse zusammengestellt; im Uebrigen wird zur leichteren Orientirung überall im Text durch Anführung der Autornamen mit der Jahreszahl der Publication auf die Quellen hingewiesen.

Der Anordnung des umfangreichen Materials haben wir, dem praktischen Standpunkte entsprechend, im Wesentlichen die von Th. Husemann *in seinem ausgezeichneten Handbuche der Arzneimittellehre gebrauchte Eintheilung zu Grunde gelegt.*

Wien, im Mai 1886.

Die Verfasser.

Inhalts-Verzeichniss.

Allgemeiner Theil (Arzneiverordnungslehre).

Seite

Arzneigewichte und Maasse XIX
Grösse der zu verordnenden Gaben (allgem. Dosologie) XXI
Maximal-Dosentabelle XXII
Wahl und Verbindung der Arzneimittel XXV
Zeit und Wiederholung der Anwendung XXV
Formen der Arzeneien XXVI

A. Auszugsformen, Extractionen XXVI

a) Wässerige Auszüge XXVI

1. Der Aufguss, Infusum XXVI
2. Der Absud, Decoctum XXVIII
3. Wahre oder Samenemulsion XXXI
4. Molken, Serum lactis XXXIII
5. Frische Kräutersäfte XXXIV

b) Spirituöse Auszüge XXXIV

Arzneitinctur, Tinctura, Essentia XXXIV
Aetherisch-ölige Destillate XXXVI
Aetherische Oele XXXVI
Aromatische Wässer XXXVII
Aromatische Geister XXXVII
Extracte XXXVIII

B. Mischungsformen (flüssige) XXXIX

Mixturen und Lösungen XXXIX
Schüttelmixtur, Mixtura agitanda XL
Tropfenmixtur, Tropfen, Guttae XL
Saturationen und Brausemischungen XLI
Pseudoemulsion XLIII
Schleim, Mucilago XLIV

Seite

Zuckersaft, Syrupus XLIV
Arzneihonig, Mellitum XLV
Lecksaft, Linctus XLV
Liniment XLVI
Collodium XLVI
Augenwässer, Collyria, Augenbähungen, Augentropfwässer XLVII
Ohrtropfen, Zahntropfen, Zahntincturen XLVII
Schnupfwässer, Mund- und Gurgelwässer XLVIII
Pinselsaft, Litus XLVIII
Waschungen, Einreibungen XLVIII
Feuchte Umschläge, Bähungen XLIX
Bäder, Balnea medicata XLIX
Räucherungen L
Einspritzungen. Interstitielle Injection L
Subcutane oder hypodermatische Injection LII
Parenchymatöse Injection LIII
Einathmung, Inhalatio LIII

C. Mischungsformen weicher Consistenz LV

Latwerge, Electuarium LV
Breiumschlag, Cataplasma LVI
Salbe, Unguentum LVII
Cerat, Ceratum LVIII
Teig, Pasta LIX
Pflaster, Emplastrum LIX
Medicinische Seifen, Sapones medicati LX

D. Mischungen fester Arzneisubstanzen LX

Theegemische, Species LX
Pulver, Pulvis LXI
Arzneipulver zum externen Gebrauche, Streupulver LXII
Wasch- und Schönheitspulver LXIII
Zahnpulver, Trockene Umschläge LXIV

E. Geformte Arzneimischungen LXV

Pillen, Pilulae, Bissen, Boli und Granula LXV
Gallertkapseln, Capsulae gelatinosae LXIX
Zuckerwerksformen, Cupediae. Pastillen LXX
Zuckerküchelchen, Rotulae LXXI
Zeltchen, Morsellen, Arzneibisquits, Chocoladen LXXII
Confectionen LXXII
Conserven, Saccharolat LXXIII
Zäpfchen zum Einlegen in Körperhöhlen, Suppositoria LXXIII
Harnröhrenkerzchen, Cereoli LXXVI
Arzneiliche Stäbchen, Stifte, Bacilla medicata LXXVI
Räucherkerzchen, Candelae fumales LXXVII
Räucherpapiere, Chartae fumiferae LXXVII
Arzneipapiere, Chartae medicatae LXXVIII

Specieller Theil.

Seite

I. Prophylactica 1

1. Antiparasitica, Parasitenmittel 1

A. Cestodenmittel 2
B. Nematodenmittel 9
C. Sonstige Antiparasitica 13

2. Antidota, Gegengifte 30
3. Antiseptica 35

II. Emollientia 64

A. Amylacea, Stärkemittel 65
B. Saccharina, Zuckermittel 70
C. Mucilaginosa, Schleimige Mittel 77
D. Pinguedines, Fettmittel 83

a) aus dem Pflanzenreiche 86
b) aus dem Thierreiche 92
c) Wachs und wachsähnliche Substanzen 98

E. Glutinosa, Leimmittel 100

III. Tonica 103

A. Amara, Bittermittel 104

a) Amara pura 105
b) Amara salina s. resolventia 109
c) Amara mucilaginosa 110
d) Amara aromatica 113

B. Peptica (Digestiva), Verdauungsmittel 120
C. Martialia, Eisenmittel 127

IV. Adstringentia et Balsamica 146

A. Adstringentia, Zusammenziehende Mittel 146

a) Adstringentia anorganica 148
b) Adstringentia organica: α) Gerbstoffhaltige 189
β) Gerbstoff- und Alkaloidhaltige . . 203

B. Balsamica, Balsamische Mittel 233

V. Temperantia 252

A. Acida anorganica 253
B. Acida organica 271

VI. Alterantia et Resolventia 284

VII. Acria (Irritantia), Scharfstoffige Mittel 425

A. Acria epispastica, Hautreizmittel 426
B. Acria aromatica, Gewürzhafte scharfstoffige Mittel 441
C. Acria emetica, Scharfstoffige Brechmittel 449
D. Acria cathartica, Scharfe Abführmittel 455
E. Acria antidyscratica 482

Seite

VIII. Neurotica, Nervenmittel 496

A. Neurotica aromatica 496

B. Neurotica alcoholica 540

C. Neurotica alcaloidea 570

D. Neurotica glycosidea 680

Anhang 698

IX. Mechanisch wirkende Arzneikörper 717

Nachträge 722

Corrigenda.

pag. 58, 6. Z. von unten statt „das“ l. „dass“.
„ 62, 2. Z. von unten statt „Solut.“ l. „Collut.“
„ 64, 1. Z. von oben statt „Emmollientia“ l. „Emollientia“.
„ 67, 17. Z. von oben statt „excentrische“ l. „concentrische“.
„ 85, 18. Z. von oben statt „subcutan in die Bauchhöhle“ l. „subcutan, in die Bauchhöhle“.
„ 110, 19. Z. von oben statt „Chelidomiun“ l. „Chelidonium“.
„ 165, 3. Z. von oben statt „0·2—1·0 : 10·0“ l. „0·2—1·0 : 100·0“.
„ 189, 14. Z. von oben statt „(1—5% Lösung)“ l. „(0·5—1·0% Lösung)“.
„ 191, 16. Z. von oben statt „*Rosenstein-Rossbach*“ l. „*Rosenstirn-Rossbach*“.
„ 199, 15. Z. von unten nach: Ruhrwurzel ist Ph. Germ. zu lesen.
„ 201. 17. Z. von oben statt „als solche“ l. „als solches“.
„ 201, 10. Z. von unten statt „örthlichbraun“ l. röthlichbraun“.
„ 205, 11. Z. von oben statt „angastifolium“ l. „angustifolium“.
„ 208, 12. Z. von oben statt „Ph. Germ.“ l. „Ph. A. et Germ.“
„ 213, 6. Z. von unten statt „Gnayaquil“ l. „Guayaquil“.
„ 243, 14. Z. von oben nach Empl. diachyl. comp. ist E. oxycroceum zu lesen.
„ 270, 12. Z. von unten statt „sie“ l. „ihre Wirkung“.
„ 277, 6. Z. von oben statt „0·5—1·0“ l. „0·3—1·0“.
„ 282, 21. Z. von unten statt „Gummi-“, l. „Gummi,“.
„ 319, 4. Z. von oben statt „Franke.“ l. „Frankr.“
„ 319, 14. Z. von unten und pag. 320, 19. Z. von oben statt „*Deahne*“ l. „*Deahna*“.
„ 320, 13. Z. von unten statt „Theile“ l. „Salze“.
„ 320, 4. Z. von oben statt „Salze denen des Kaliums“ l. „Salze des Kaliums“.
„ 337, 27. Z. von oben statt „*Colomes*“ l. „*Columer*“.
„ 401, 19. Z. von unten statt „*Lebhahn*“ l. „*Lebahn*“.
„ 401, 12., 13. und 27. Z. von unten statt „(Monophenyl-, Diphenyl- und Dimethyl-) Arsensäure“ l. — „Arsinsäure“.
„ 428, 6. Z. von oben statt „zurückgehaltener“ l. „zurückgehaltenen“.
„ 444, 17. Z. von oben statt „5—6jährigen Kelche“ l. „5—6zähnigen Kelche“.
„ 505, 3. Z. von oben statt „arzneiessigen“ l. „Arzneiessigen“.
„ 524, 12. Z. von unten statt „Blüthen“ l. „Blätter“.
„ 731, 1. Spalte, Z. 21 von oben statt „Buchthea“ l. „Bushthea“.

Verzeichniss der wichtigsten Hand- und Hilfsbücher.

J. A. Murray: Apparatus medicaminum tam simplicium quam praeparatorum etc. edit. alt. Goettingae 1793.

K. Wibmer: Die Wirkung der Arzneimittel und Gifte im gesunden thierischen Körper. München 1831.

F. V. Merat et A. I. de Lens: Dictionnaire univers. de matière médicale etc. Paris 1829—1846.

C. G. Mitscherlich: Lehrb. der Arzneimittellehre. I—III. B. Berlin 1847—1851.

Fr. L. Strumpf: Systematisches Handbuch der Arzneimittellehre. Berlin 1848 bis 1855.

J. Pereira: Handbuch der Heilmittellehre. Deutsch von R. Buchheim. Leipzig 1848.

J. Pereira: The Elements of Mater. medica etc. 4. edit. 1854.

Mialhe: Chimie, appliquée à la physiologie et à la thérapie. Paris 1856.

B. Schuchardt: Handb. der allgem. und spec. Arzneimittellehre. Braunschweig 1858.

W. Reil: Materia medica der reinen chemischen Pflanzenstoffe. Berlin 1857.

L. Krahmer: Aerztliche Heilmittellehre etc. Halle 1861.

J. Clarus: Handbuch der speciellen Arzneimittellehre etc. 3. Aufl. Leipzig 1860.

R. Hagen: Die seit 1830 in die Therapie eingeführten Arzneistoffe etc. Leipzig 1863.

C. v. Schroff sen. et jun.: Lehrbuch der Pharmakologie. 4. Aufl. Wien 1873.

H. Köhler: Handb. der physiol. Therapie und Mat. medica. Göttingen 1876.

R. Buchheim: Lehrb. der Arzneimittellehre. 3. Aufl. Leipzig 1878.

L. Lewin: Die Nebenwirkungen der Arzneimittel. Berlin 1881.

O. Schmiedeberg: Grundriss der Arzneimittellehre. Leipzig 1883.

E. Harnack: Lehrb. der Arzneimittellehre etc. Auf Grund der 3. Aufl. des Lehrb. der Arzneimittellehre von R. Buchheim etc. bearbeitet. Hamburg und Leipzig 1883.

Th. Husemann: Handb. der gesammten Arzneimittellehre. 2. Aufl. Berlin 1883.

A. und Th. Husemann und A. Hilger: Die Pflanzenstoffe. 2. Aufl. Berlin 1884.

A. Rabuteau: Traité élémentaire de thérapeutique et de pharmacologie. 4. édit. Paris 1884.

H. Nothnagel und M. J. Rossbach. Handb. der Arzneimittellehre. 5. edit. Berlin 1884.

C. Binz: Vorlesungen über Pharmacologie. Berlin 1885.

A. Gubler: Commentaires thérap. du Codex médicament. etc. 3. édit. par E. Labbée. Paris 1885.

L. Brunton: A text-book of Pharmacology, Therapeutics and Materia medica. London 1885.

R. Christison: Abhandlung über die Gifte. Weimar 1831.

A. W. M. van Hasselt: Handleiding der Vergiftleer. Utrecht 1850—1858.

A. S. Taylor: Die Gifte in gerichtl. medic. Beziehung. Deutsch von R. Seydeler. Cöln 1863.

Th. und A. Husemann: Handb. der Toxicologie. Berlin 1862. Supplementb. 1867.
M. Orfila: Lehrb. der Toxicologie. Nach der 5. Aufl. deutsch v. G. Krupp. Braunschweig 1853.
R. Böhm, B. Naunyn und H. v. Boeck: Handb. der Intoxicationen. 2. Aufl. Leipzig 1880.
F. A. Falck: Lehrb der praktischen Toxicologie. Stuttgart 1880.
L. Hermann: Lehrb. der experim. Toxicologie. Berlin 1874.
G. Dragendorff: Die gerichtl. chem. Ermittlung von Giften. St. Petersburg 1868 und: Die chemische Werthbestimmung einiger stark wirkender Drogen etc. St. Petersburg 1874.
C. Ph. Falck: Uebersicht der Normalgaben der Arzneimittel. Marburg 1875.
L. Waldenburg und C. E. Simon: Handb. der allgem. und spec. Arzneiverordnungslehre. 8. edit. Berlin 1873. (X. Aufl. von C. A. Ewald und E. Lüdecke. 1883.)
W. Bernatzik: Handb. der allgem. und spec. Arzneiverordnungslehre. Wien 1878.
R. Böhm: Lehrb. der allgem. und speciellen Arzneiverordnungslehre. Jena 1884.
Pharmacopoea Austriaca edit. VI. (vom J. 1869). 2. Ausgabe. Viennae 1884.
Pharmacopoea Germanica, edit. altera. Berolini 1882.
Buchner: Commentar zur Pharm. German. München 1873.
F. C. Schneider und A. Vogl: Commentar zur österr. Pharmacop. 3. Aufl. 1881.
B. Hirsch: Universal-Pharmacopoe 1.—5. Lieferung. Leipzig 1885.
F. A. Flückiger: Pharmacognosie des Pflanzenreichs. 2. Aufl. Berlin 1883.
E. Schmidt: Ausführliches Lehrb. der pharmac. Chemie. Braunschweig 1879, 1882.
E. Ludwig: Medicin. Chemie. Wien und Leipzig 1885.
A. Wernich: Grundriss der Desinfectionslehre. Wien und Leipzig 1880.
Archiv f. experim. Pathologie und Pharmacologie. Redigirt von B. Naunyn und O. Schmiedeberg. Leipzig, I.—XXI. B.
E. R. Kobert: Jahresbericht über die Fortschritte der Pharmacotherapie. I. Strassburg 1885.
Jahresber. über die Fortschritte der Pharmacognosie, Pharmacie und Toxicologie. Herausgegeben von Wiggers und Th. Husemann (dann von Dragendorff, Wulfsberg, Beckurts). I.—XIX. Jahrg. Göttingen 1866—1883.
Schmidt's Jahrbücher der in- und ausländ. gesammt. Medicin.
Canstatt's Jahresber. über die Leistungen und Fortschritte der gesammten Medicin, fortgesetzt von Virchow und A. Hirsch.

Allgemeiner Theil.

Formbildung, Verordnungs- und Anwendungsweise der Arzneien.

Die aus dem Handel bezogenen Arzneisubstanzen (Drogen) müssen behufs zweckentsprechender arzneilicher Verwendung in den meisten Fällen einer angemessenen Reinigung oder besonderen Zubereitung unterzogen werden. Dies geschieht in eigenen Anstalten, den Apotheken, nach bestimmten gesetzlichen Vorschriften, welche in einen eigenen Codex, Pharmakopoe genannt, zusammengefasst sind. Derselbe führt nicht blos alle Heilkörper namentlich an, welche der Apotheker vorräthig zu halten verpflichtet ist, sondern auch deren naturhistorische Abstammung und sonstige Herkunft, dann die ihre Güte und Echtheit charakterisirenden Eigenschaften, wie auch jene Vorschriften, welche sich auf ihre Bereitungs- und Aufbewahrungsweise beziehen.

Die österreichische Landespharmakopoe (Pharmacopoea Austriaca; editio sexta, Viennae 1869) umfasst 544 Arzneikörper. Sie unterscheidet obligate und nicht obligate Artikel. Erstere werden von den Statthaltereien der einzelnen Kronländer im Verordnungswege bekannt gegeben und müssen in einer jeden Apotheke des betreffenden Landes vorräthig sein, während die nicht obligaten Mittel die Apotheker daselbst zu halten zwar nicht verpflichtet sind, die aber, wenn sie vorräthig sind oder vom Arzte angefordert werden, nur in der von der Pharmakopoe vorgeschriebenen Beschaffenheit abgegeben werden dürfen.

Die besonderen Verhältnisse des Militärwesens machen nicht blos für die Zeit des Krieges, sondern auch für die des Friedens eine besondere Wahl und Zusammensetzung der Arzneimittel nöthig, weshalb in den meisten der grösseren Staaten neben der Landes- oder Civilpharmakopoe auch noch eine Militärpharmakopoe gesetzlich besteht.

Die österreichische Militärpharmakopoe vom Jahre 1873 beschränkt sich auf 206 Arzneimittel, denen sich noch 77 Medicinalformeln (Formulae nosocomiales), zur Erleichterung der Ordination in den Militär-Heilanstalten nebst einem Reagentienverzeichnisse anschliessen.

Je nachdem die zu Arzneizwecken dienenden Mittel nur aus einer dem Naturreiche entnommenen Substanz oder aus mehreren derselben bestehen, oder aber zu ihrer Darstellung besondere chemisch-pharmaceutische Operationen in Anspruch genommen werden, unterscheidet man Medicamenta simplicia, composita et praeparata.

Die Vorschriften für die Bereitung von Arzneien im Allgemeinen werden Arzneiformeln, Formulae medicae, die von den Pharmakopoeen aufgenommenen officinelle Vorschriften, Formulae officinales, hingegen alle vom Arzte schriftlich

abgefassten, in die Bereitungsweise eingehenden Verordnungen Magistralformeln, Formulae magistrales und die nach Vorschrift derselben bereiteten Heilmittel Arzneien, Medicamenta, Arzneimittel im engeren Sinne des Wortes genannt.

Die ärztlichen Anordnungen, Ordinationes, werden theils mündlich, theils schriftlich ertheilt und letztere Recepte (vom Anfangsworte „Recipe") genannt. Mündlich dürfen nur solche Arzneimittel verordnet werden, welche in den Apotheken in Vorrath gehalten werden und deren Anwendung völlig unbedenklich erscheint.

Die wissenschaftliche Anordnung der auf die sachgemässe Abfassung schriftlicher Ordinationen bezughabenden Normen wird Receptirkunde, Pharmakokatagraphologia, auch Arzneiverordnungslehre (Ars formulas medicas concinnandi vel praescribendi) genannt. Sie gehört dem Lehrgebiete der ausübenden Heilkunde an, während die pharmaceutische Receptirkunst oder Dispensationslehre (Ars formulas medicas dispensandi) jene Erfahrungssätze und Regeln umfasst, die sich auf die kunstgerechte Zusammensetzung und Zubereitung arzneilicher Mittel beziehen und so einen wesentlichen Theil der praktischen Pharmacie bildet.

Anleitung zur Abfassung schriftlicher Ordinationen.

In Oesterreich-Ungarn, sowie in Deutschland geschieht die Abfassung der Recepte in lateinischer Sprache. Die Anwendung derselben hat nächst der Bestimmtheit und Kürze des Ausdrucks noch den Vortheil, dass sie den Aerzten allgemein und leicht, anderen Personen bei der Eigenthümlichkeit der Schreibweise schwer oder gar nicht verständlich ist, was in vielen Fällen sehr zweckdienlich ist. Nur derjenige Theil des Receptes, der die Anweisung für die Gebrauchsweise der fertigen Arznei enthält, wird in der Landessprache geschrieben.

Recepte werden auf nicht zu schmalen Papierstreifen geschrieben. Meist bedienen sich die Aerzte hierzu vorbereiteter Blätter, welche ihren Namen oder den der Ordinationsanstalt und einen Theil des Datums gedruckt enthalten. Um jedem Missverständnisse vorzubeugen, soll das Recept stets leserlich mit Tinte und nur im Nothfalle mit Bleistift geschrieben werden, alle darin vorkommenden Ausdrücke müssen unzweideutig und die darin angebrachten Abkürzungen dürfen nicht unverständlich sein.

Als die gebräuchlichsten derselben gelten: āā für ana (ἀνά), c. (cum), cg. auch cgr. (centigramma), ch. (charta), col. (colatura), conc. (concentratus, auch concisus), coq. (coque), D. (Da, dispensa, detur, dispensetur), D. t. d. (Dentur tales doses), Dec. oder Dct. (Decoctum), Dec.-Inf. (Decocto-infusum), dep. (depuratus), dil. (dilutus), div. (divide), F. (Fiat), Fl. (Flores), Gm. (Gummi), h. (hora), p. $^1/_4$ h. (per quandrantem horae), Hb. (Herba), Hb. fl. (Herba florida), Inf. (Infusum), l. a. (lege artis), M. (Misce), m. pil. (massa pilularis), pp. oder ppt. (praeparatus), q. s. (quantum satis oder quantum sufficit), rec. (recens), S. (Signa), s. a. (secundum artem), s. f. (sub finem), s. f. coct. (sub finem coctionis), Sp. V. (Spiritus Vini), Tct. oder Tr. (Tinctura), V. (vitrum)

Zur leichteren Uebersicht des Inhaltes des Receptes ist es geboten, dass die verschiedenen Theile desselben in einer bestimmten

Ordnung sich folgen und durch die Schreibweise leicht sich unterscheiden lassen. Werden auf einem Receptblatte zwei oder mehrere Verordnungen geschrieben, so muss jede einzelne durch ein in die Augen fallendes Trennungszeichen (Rp. 84) vom vorhergehenden gesondert werden. Enthalten beide Seiten Verordnungen, so ist dies durch ein deutlich aufgezeichnetes „Verte“ erkenntlich zu machen. Soll die Arznei, nachdem sie verbraucht worden ist, weiter fortgenommen werden, so muss dies, um dem Unfuge eigenmächtiger Wiederholungen zu begegnen, auf dem alten Receptblatte durch das Wort „Repetatur oder Reiteretur“, welchem noch das neue Datum und die Namensunterschrift des Arztes beizufügen sind, bestätigt werden. Hat die Anfertigung der Arznei grosse Eile, so wird dies am Recepte durch ein in die Augen fallendes „Cito oder Citissime“ ersichtlich gemacht, das man, um es noch auffälliger zu machen, ein oder mehreremal unterstreicht.

Nie soll der Arzt es unterlassen, das von ihm geschriebene Recept früher aus der Hand zu geben, bevor er es noch einmal aufmerksam gelesen hat.

Ein jedes Recept ist im Allgemeinen aus folgenden 4 Theilen zusammengesetzt: 1. Aus der Angabe der Arzneimittel und ihrer Gewichtsmengen (Praescriptio, Designatio materiarum); 2. aus der Anordnung ihrer Zubereitung (bei Abfassung zusammengesetzter Medicinalformeln) und Verwahrung (Subscriptio); 3. aus der Anweisung zum Gebrauche der verordneten Arznei (Signatura) und 4. aus der Namensfertigung des Arztes nebst Beifügung des Datums, worauf gewöhnlich noch der Name, Charakter und Wohnort des Patienten folgen. Jede dieser Aufzeichnungen hat mit einer neuen Zeile zu beginnen. Beschränkt sich die schriftliche Ordination auf eine Arzneisubstanz ohne Angabe der Zubereitung, so wird das Recept ein einfaches, im anderen Falle ein zusammengesetztes genannt.

Beispiele:

	1. Einfache Arzneiformel.	2. Zusammengesetzte Formel.
	Wien am 1. Mai 1885.	#
I. Praescriptio.	Rp. Ferri sesquichlorati soluti (grammata sex) 6·0.	Rp. Morphini hydrochlorici (centigrammata quinque) 0·05, Sacchari (grammata quinque) 5·0.
II. Subscriptio.	Da in lagenula.	Misce in pulverem aequabilem. Divide in partes Nr. 10. Da in chartis.
III. Signatura.	S. Stündlich 5 Tropfen in einem Glase Zuckerwasser zu nehmen.	S. Vor dem Schlafengehen 1 Pulver zu nehmen.
IV. Unterschr. bezügl. Datum.	Dr. N. N.	Wien, am 15. April 1855. Dr N. N.
	Für Herrn N. N., Maximiliansplatz Nr. . .	Für Frau N. N., Wasagasse Nr. . .

Als formelle Einleitung wird dem Recepte die Aufzeichnung eines Doppelkreuzes # oder Querstriches ÷, von vielen Aerzten statt dessen die Aufschrift des Ortes und Datums vorangeschickt. Erstere dienen auch als Trennungszeichen, wenn mehr als ein Recept auf's Blatt gebracht werden soll. Die Verordnung fängt mit dem Worte Recipe (Rec., Rp. oder R.) an, worauf die arzneilichen Substanzen mit ihren Quantitätsbestimmungen folgen. Werden von zwei oder mehreren Mitteln gleiche Mengen gefordert, so genügt es zur Bezeichnung des gemeinschaftlichen Gewichtes das Wort „ana oder singulorum (bei zweien: utriusque) vorzusetzen (Rp. Nr. 5, 10, 12, 85 etc).

Der zweite Theil des Receptes begreift jene Anordnungen, welche sich auf die Zubereitung der verordneten arzneilichen Mittel beziehen. Auf sie folgt die Angabe des Gefässes, in dem die fertige Arznei verabreicht werden soll. Im Recepte wird letzteres mit dem Worte „Da oder Dispensa“ (in charta, in vitro, in olla etc.) angezeigt.

Die gebräuchlicheren Verwahrungsmittel und Verabreichungsgefässe sind: 1. Kapseln und Düten von Papier. Man bezeichnet sie kurzweg mit Charta. Sie eignen sich, wie die Schachteln (Scatulae) zur Abgabe trockener Arzneisubstanzen, namentlich für Pulver, Species, Pillen und andere geformte Arzneimittel. Cerate und Pflaster, stark riechende, wie auch Wasser anziehende oder klebrige Substanzen müssen in Wachs- oder Paraffinpapier (Charta cerata, Charta paraffinata) verwahrt, und, wenn nöthig, noch mit einem Ueberzuge von Stanniol (Stannum foliatum) geschützt werden.

2. Porcellan-, Steingut- oder Glasgefässe mit weiter Mündung (Fictilia, Ollae, Ollulae). Sie dienen zur Aufnahme von weichen, feuchten oder zähflüssigen Arzneien (Latwergen, Gallerten, Salben, Linimenten etc.), wie auch festen Mitteln, welche sorgfältig vor Luft, Feuchtigkeit und Berührung mit organischen Substanzen geschützt werden müssen.

3. Flaschen (Vitrum, Lagenae, Lagenulae). Man bedient sich ihrer zur Dispensation flüssiger Medicamente. Für solche, die durch Licht zersetzbare Substanzen enthalten, benützt man schwarze (Hyalithgläser), auch dunkelblaue Gläser, oder man versieht weisse Gläser mit einer Hülle von schwarzem Glanzpapier, was den Vortheil bietet, von der Menge und Beschaffenheit der Arznei jeden Augenblick Einsicht nehmen zu können.

Die Signatur besteht in der Anweisung für den Kranken über die Anwendungsweise der ihm verordneten Arznei. Sie wird in der landesüblichen Sprache verfasst und im Recepte durch ein Signa (abgekürzt S.) angezeigt. Des richtigen Verständnisses wegen soll die Gebrauchsanweisung klar und unzweideutig, jedoch mit Rücksicht auf den geringen Raum, den das Verabreichungsgefäss für ihre Aufzeichnung bietet, möglichst kurz abgefasst sein. Lässt sich diese nicht mit der nöthigen Kürze geben, da besondere Cautelen bei Anwendung der betreffenden Arznei zu beobachten sind, oder gebieten es Rücksichten für den Kranken, sich einer näheren Angabe über die Gebrauchsweise zu enthalten, so begnügt man sich mit der Bemerkung „Nach Bericht“ und wenn die Arznei extern anzuwenden ist, der Worte „zum äusserlichen Gebrauche“. Der Apotheker hat den Inhalt der Gebrauchsangabe wortgetreu auf das am Verabreichungsgefässe zu befestigende Papier aufzuschreiben. Diese Aufzeichnung daselbst wird ebenfalls Signatur genannt.

Soll sich diese auf die blosse Bezeichnung der verordneten Arznei beschränken, so kann dies im Recepte durch „Signa suo nomine“ (abgekürzt S. s. n.) bemerkt werden (Rp. 60). Der Apotheker hat dann für einen passenden und kurzen Ausdruck zu sorgen, z. B. Mundwasser, Zahntropfen, Heftpflaster etc. In Deutschland sind die Apotheker verpflichtet, alle extern anzuwendenden Arzneien dadurch kenntlich zu machen, dass sie auf blauem Papier, worauf das Wort „äusserlich“ gedruckt ist, signirt werden, was selbst dann nicht verabsäumt werden darf, wenn Volksheilmittel aus der Apotheke im Handeinkauf entnommen werden.

Zusammengesetzte Arzneiformeln. Sie umfassen nächst der Angabe der arzneilichen Mittel noch jene besonderen Anordnungen, welche sich auf die Verbindung oder Zubereitung derselben beziehen. Sie enthalten somit ausser dem Hauptmittel mindestens noch eine zweite Substanz, welche diesem die gewünschte Form ertheilt oder aber dessen Wirkung und Anwendung in irgend einer Weise unterstützt. Die ältere therapeutische Schule hat als Typus für Magistralformeln 4 Theile aufgestellt: 1 das Hauptmittel oder die Basis (Remedium cardinale s. principale), 2. das Unterstützungsmittel (Remedium adjuvans), 3. das formgebende Mittel (Remedium constituens, Remed. excipiens) und 4. das Verbesserungsmittel (Remedium corrigens).

Was die Ordnung betrifft, in der die gedachten Bestandtheile einander im Recepte zu folgen haben, so gilt im Allgemeinen als Regel, dass das Hauptmittel als therapeutisch wichtigste Substanz zuerst, die übrigen Theile aber in der Reihe verzeichnet werden, wie sie zur Anfertigung der Arznei gelangen. Vorerst kommt bei Auszugsformen nach dem Hauptmittel das gestaltgebende, bei Mischungsformen das unterstützende Mittel, während das Corrigens gewöhnlich den Schluss bildet. Nicht selten vertritt das Constituens zugleich die Aufgabe des Adjuvans oder des Corrigens (Rec. 2 und 7), doch kann letzteres auch die beiden ersteren rücksichtlich ihrer Function ersetzen.

Beispiele:

	3. Rp.	4. Rp.	5. Rp.
Remed. princip.	Acidi tannici 3·0, Extracti Aloës 1·0,	Ferri sulfurici, Natri bicarbonici ana 5·0,	Cupri sulfurici, Aluminis, Summitat. Sabinae in pulv. ana 5·0. Misce exacte in pulverem aequabilem.
Remed. constit.	— Graminis q. s.	Extracti Gentianae q. s.	
Remed. corrig.	F. l. a. pilulae Nr. 100. Consperge Lycopodio. Da in scatula.	ut f. pilulae Nr. 75, conspergendae pulvere cort. Cinnam. Da in scatula.	Da in scatula. S. Streupulver.
Adjuv., Const. u. Corrig. entfallen	S. 4 Mal tägl. 4 Stück zu nehmen. (Bei chron. Morbus Brightii; *Frerichs*).	S. Früh und Abends 3 Pillen zu nehmen. (Bei Chlorosis; *Lebert.*)	(Täglich 1—2 Mal auf befeuchtete Condylome mit einem Pinsel aufzutragen; *v. Sigmund.*)

	6. Rp.	7. Rp.	8. Rep.
Remed. princip.	Kalii stibio-tartarici 0·05.	Extracti Opii aquosi 0·1.	Zinci sulfurici 0·5.
Remed. constit.	Solve in Aquae destillatae 100·0.	Solve in Aquae Laurocerasi 20·0.	Extracti Opii 0·4.
Remed. adjuvans	admisce: Tinctur. Opii simpl. gtt. 20.	Mixturae oleosae 100·0.	Pulv. Gummi Arab. 10·0.
Remed. corrigens	Syrupi Althaeae 20·0.	Da in vitro.	Solvantur in Aquae destillatae 150·0.
	Da in lagena.	S. Stündlich 2 Kaffeelöffel zu nehmen.	Da in vitro.
	S. 2stündlich 1 Esslöffel.	(Bei Reizungs- und Entzündungszuständen der Harnwege.)	S. Zur Injection
	(Bei acuter Bronchitis.)		(Bei Nachtripper.)

Constit. Adj. et Corr. — Adjuvantia — Constit.

In der Regel wird die Heilwirksamkeit der verordneten Arzneien nur durch einen, den therapeutischen Forderungen möglichst entsprechenden Arzneistoff angestrebt. Selten werden zwei oder mehrere Mittel (Rp. 5) von hervorragender oder selbst differenter Wirksamkeit (Rp. 3), oder aber solche arzneiliche Substanzen mit einander verbunden, aus deren gegenseitigen chemischen Action neue Verbindungen und deren vom Arzte gewünschten Wirkungen resultiren (Rp. 4).

Als Unterstützungsmittel gilt im Allgemeinen dasjenige, welches die Wirkungen des Hauptmittels zu verstärken (Rp. 7), zu mildern (Rp. 6 und 8) oder in einer solchen Weise (Rp. 6) zu modificiren vermag, dass dadurch einer unerwünschten Nebenwirkung begegnet wird.

Das gestaltgebende Mittel verleiht dem Hauptmittel und den dasselbe unterstützenden Arzneisubstanzen die gewünschte Form. Gewöhnlich wird als Constituens ein hierzu geeignetes indifferentes oder die Wirksamkeit des ersteren förderndes Mittel gewählt, wobei solchen, welche zur Verbesserung des Geschmackes, des Geruches oder des Aussehens der Arznei überdies beizutragen vermögen, der Vorzug gegeben wird. In der Regel werden in der Receptur für Lösungen von Salzen, für Aufgüsse, Abkochungen, Emulsionen, Lecksäfte etc. Wasser, für Tropfenmixturen dieses, sowie spirituöse Auszüge und Destillate, für Pulvermischungen: Zucker, Amylum, Süssholz- und andere pflanzliche Pulver, für Salben und Linimente: fette Oele, Glycerin, Vaselin, Schweinefett und verschiedene Salbenmischungen, für Pillen und Bissen pflanzliche, insbesondere schleimhaltende Pulver und Extracte, für Pastillen und andere geformte Arzneimischungen Gummischleim, Eiweiss, auch blosses Wasser oder Weingeist als formgebende Mittel gewählt.

Das Verbesserungsmittel hat die Aufgabe, dem Patienten den Gebrauch der ihm verordneten Arznei möglichst zu erleichtern, namentlich das Missbehagen, welches deren Genuss zu verursachen pflegt, auf das geringste Mass zurückzuführen. Durch passende Wahl der Form und reine Beschaffenheit wird dem Zwecke weit eher, als durch grell auf die Sinne wirkende Zusätze entsprochen. Dabei ist das Alter, Geschlecht, die Lebensweise und Idiosynkrasie des Kranken mit zu berücksichtigen.

Die zur Verbesserung des Geruches und Geschmackes am meisten benützten Corrigentien sind: 1. Süsschmeckende Mittel, wie Zucker, Syrupe, Süssholzpräparate u. a. für verschiedene, zwar unangenehm, doch nicht penetrant schmeckende Arzneistoffe. 2. Säuerliche Mittel, namentlich die Kohlensäure, Citronen- und Weinsäure, saure Syrupe und Sauerhonige, für salzige und auch manche fade oder ekelhaft schmeckende Substanzen. 3. Süsslich-schleimige Mittel, z. B. Pulvis rad. Althaeae, Pulvis gummosus,

Syrupus gummosus, Emulsio amygdalina, auch versüsster Gersten-, Hafer- oder Eibischschleim, um den scharfen, übermässig herben oder ätzenden Geschmack arzneilicher Mittel abzuschwächen oder zu beseitigen. 4. Spirituöse und ätherisch-ölige Mittel für bitter, schimmelig, ranzig oder sonst ekelhaft schmeckende Medicamente. Weingeistige Zusätze (Rum, Cognac etc.) tilgen wirksamer den unangenehmen Eindruck, den Alaun oder Gerbstoffe im Munde verursachen, als Honig und Zuckersäfte. Von ätherisch-öligen Zubereitungen werden besonders die Präparate der Pfefferminze (Elaeosaccharum, Aqua et Syrupus Menthae), der Orangenschalen (Pulvis, Tinctura et Syrupus Aurantiorum), des Anis und Fenchels (Pulvis, Elaeosaccharum, Aqua et Syrupus Foeniculi, Anisi) vorgezogen. Kräftiger noch wirken die aromatischen Gewürze, namentlich Cortex Cinnamomi, Macis, Caryophylli etc., von denen besondere Zubereitungen (Pulvis, Oleum aethereum, Elaeosaccharum, vom Zimmt namentlich Tinctura et Syrupus Cinnamomi) für diese Zwecke officinell sind.

Als Corrigentien für übelriechende Arzeneisubstanzen werden vornehmlich Oleum Rosarum, Ol. Neroli, Ol. Bergamottae, Ol. Citri, Ol. Lavandulae, dann wohlriechende Balsame (Balsamum Peruvianum), Harze (Benzoë) und gewisse kräftig riechende Pflanzentheile (Fructus Vanillae, Rhizoma Iridis, Semen Tonco etc.), sowie deren spirituöse Auszüge und Destillate verwerthet.

Durch eine eigene gesetzlich bestehende Arzneitaxe wird der Verkaufspreis der in der Pharmakopoe verzeichneten Mittel, wie auch der nach Vorschrift des Receptes ausgeführten Zubereitungen geregelt.

Arzneigewichte und Maasse.

Die Arzneiquantitäten werden in der Receptur in der Regel dem Gewichte nach zum Ausdruck gebracht. Maassbestimmungen finden nur bei Grössenangaben von Deckpflastern, Stängelchen, Bougien, Suppositorien etc. Anwendung. Seit 1. Jänner 1876 besteht in Oesterreich für alle Maass- und Gewichtsbestimmungen das metrische System; das bis dahin gebräuchliche Medicinal-, sowie das bürgerliche Gewicht wurden von diesem Tage an ausser Wirksamkeit gesetzt. Nach den im Reichsgesetzblatte (vom 23. Juli 1871) vorhandenen Bestimmungen bildet das Kilogramm die Einheit des metrischen Gewichtes. Es ist = 1·785523 ehemaligen Wiener- oder 2·380697 Apotheker-Pfunden, somit 1 Gramm = 13·712815 Gran des früheren österreichischen Medicinalgewichtes.

Die Eintheilung des metrischen Gewichtes und sein Verhältniss zum früheren Medicinal-, sowie Civilgewicht macht nachstehende Tabelle ersichtlich.

A. Metrisches Gewichtssystem.

	Enthält Gramm	und entspricht
Das Kilogramm	1000·0	1·785523 Pf. = 1 Pf. 25·1367 Loth (früheres Wr. Gew.)
„ Hektogramm	100·0	0·1785 „ = 1 „ 5·71367 „ (früheres Wr. Gew.)
„ Dekagramm (Neuloth)	10·0	0·0178 „ = 1 „ 0·571367 „ (früheres Wr. Gew.)
„ Gramm	1·0	13·712815 ehemaligen österreichischen Granen
„ Decigramm	0·1	1.37128 ehemaligen österreichischen Granen
„ Centigramm	0·01	0·137128 ehemaligen österreichischen Granen
„ Milligramm	0·001	0·0137128 ehemaligen österreichischen Granen

B. Früheres österreichisches Gewicht.

		Unze (Uncia)	Drachme (Drachma)	Scrupel (Scrupulus)	Gran (Granum)	Entspricht Grammen
Apotheker-gewicht	Gran (Gr.) . =	—	—	—	1	0·0729245
	Scrupel (℈) . =	—	—	1	20	1·45849
	Drachme (ʒ) . =	—	1	3	60	4·37547
	Unze (℥) . . =	1	8	24	480	35·00376
	Pfund (℔) . . =	12	96	288	5760	420·045
Wiener Gewicht	Quentchen . . =	—	1	3	60	4·37547
	Loth . . . . =	—	4	12	240	17·50187
	Pfund . . . . =	16	128	384	7680	560·0598
	Centner(100Pf.)=	1600	12800	38400	7680000	56006·0

1 Kilogramm ist gleich 2 Zollpfunden.

Das metrische Gewichtssystem ist ausserdem in Deutschland, Frankreich, Italien und anderen Staaten giltig. Das in Russland noch bestehende Medicinalgewicht ist das ehemalige Nürnberger Gewicht. Das Pfund desselben ist = 357·7 Grm. Es bildete auch die Basis des früher in Oesterreich und den deutschen Staaten gebräuchlichen Medicinalgewichtes, die sich davon nur wenig entfernten. Das englische Medicinalgewicht stimmt in der Eintheilung und Benennung mit dem Nürnberger Gewichte ebenfalls überein. 1 Pound (373·244 Grm.) besteht aus 12 Ounces, 1 Ounce (31·104) aus 8 Drams, 1 Dram (3·888) aus 3 Scruples, 1 Scruple (2·196) aus 20 Grains; 1 Grain ist = 0·0648, nahezu $6^1/_2$ Ctrgm. Die Arzneiflüssigkeiten werden in England nicht nach dem Gewichte, sondern nach dem Maasse bestimmt. Die Basis der Flüssigkeitsmaasse ist der Gallon (Congius = 3785·0); er fasst 8 Pints, 1 Pint (Octarius = 473·125) 16 Fluidounces, 1 Fluidounce (Fluiduncia ca. 30 0) 8 Fluiddrams, 1 Fluiddram (Fluiddrachma = ca. 10·0) 3 Fluidscruples, 1 Fluidscruple (Fluidscrupulus = 3·33) 20 Minims, 1 Minim (Minimus) ca. 0·06 Grm.

Das Verhältniss der in Oesterreich früher üblichen Flüssigkeits- und Längenmaasse zu den metrischen Maassen ist folgendes:

Metrische Flüssigkeitsmaasse							der früher. öst. Maass
1 Liter	fasst	1000	Cubikcentimeter	und	entspricht	.	0·7068
1 Deciliter	„	100	„	„	„	.	0·0706
1 Centiliter	„	10	„	„	„	.	0·0070
1 Milliliter	„	1	„	„	„	.	0·0007
1 Decaliter	„	10	Liter =	10.000	Cubikcentimeter		7·068
1 Hektoliter	„	100	„ =	100.000	„		70·682
1 Kiloliter	„	1000	„ =	1000.000	„		706·822

Die frühere Maass entsprach 1·41478 Litern, das Seitel 0·3537 Lit.

Der Fuss (0·316 Meter) bestand aus 12 Zoll, 1 Zoll (0·026 Meter) aus 12 Linien, die Linie war = 0·00219 Meter.

Das Meter = 10 Decimeter entspricht 3·1637 Fuss, das Decimeter = 10 Centimeter 0·3163 Fuss, das Centimeter = 10 Millimeter 0·3796 Zoll, das Millimeter 0·4555 österr. Linien.

Werden flüssige Arzneimittel in so kleinen Dosen verordnet, dass sie leichter der Tropfenzahl als dem Gewichte nach sich bemessen lassen, so dürfen selbe auch tropfenweise verordnet und dispensirt werden.

Die Zahl der Tropfen, welche unter sonst gleichen Verhältnissen von derselben Menge irgend einer Flüssigkeit erhalten wird, ist eine sehr variable und

hängt hauptsächlich von den bestehenden Capillaritätsverhältnissen ab. Sehr wenig beeinflusst das specifische Gewicht die Schwere der Flüssigkeitstropfen. Wasser gibt aus Glasgefässen die schwersten Tropfen, nahezu um ein Drittel schwerere als concentrirte Schwefelsäure (1·845) und mehr als doppelt so schwere wie Chloroform (1·5 spec. Gew.). Im Allgemeinen wird von wässerigen Flüssigkeiten 1 Tropfen = 0·05 (1 Grm. = ca. 20 Tropfen), von spirituösen (Tincturen), von fetten und ätherischen Oelen 1 Tropfen = 0·04 (1 Grm. = ca. 25 Tropfen), von Chloroform, concentrirtem und Aether-Weingeist 1 Tropfen = 0·03 (1 Grm. = ca. 30 Tropfen), von Aether 1 Tropfen = 0·02 (1 Grm. = ca. 50 Tropfen) angenommen.

Für die tropfenweise Dispensation von Arzneiflüssigkeiten werden eigene Gefässe, sogenannte Tropfenzähler (Compte-gouttes) benützt, die sich auch zum Einträufeln von Arzneiflüssigkeiten (Augenwässern) meist recht gut eignen. Um dem Gewichte nach möglichst genau bestimmbare Tropfen zu erhalten, hat man dem Abflussrohre eine solche Weite (ca. 3 Mm.) gegeben, dass das Gewicht der abfallenden Tropfen für Wasser ziemlich genau 0·05 beträgt.

In der Gebrauchsanweisung des Receptes bedient man sich zur leichteren Realisirung der gegebenen Anordnungen in der Regel vergleichender Maassbestimmungen. Solche sind: *a)* der Becher (Cyathus) für Mineralwässer, Tisanen etc., im beiläufigen Ausmaasse von 1—2 Decilitern; *b)* das Weinglas (Vitrum) und *c)* der Kaffeebecher (Tassenkopf, Vasculum) von ca. 1 Deciliter; *d)* der Esslöffel (Cochlear) von ca. 15 Grm.; *e)* der Kinderlöffel, etwa der Hälfte des Vorigen (nahezu = 2 Theelöffeln) entsprechend und *f)* der Thee- und Kaffeelöffel, letzterer bei seiner oft abweichenden Grösse mit 3—5 Grm. (durchschnittlich 4 Grm.) wässeriger Flüssigkeiten geschätzt. Ein Esslöffel entspricht im Durchschnitte 4 Theelöffeln.

Eine sehr genaue und dabei bequeme Abschätzung der Einzelgaben von Tropfenmixturen ermöglicht die Anwendung solcher Tropfenzähler, die nach dem Principe der *Gay-Lussac*'schen Bürette construirt und mit einer Millimetertheilung versehen sind. Grössere, ähnlich construirte Gefässe würden sich vortrefflich auch für die Verabreichung mehr oder weniger verdünnter Arzneiflüssigkeiten eignen, deren wirksame Bestandtheile (Metall- und Alkaloidsalze etc.) eine genaue Bemessung der Partialdosen erheischen (*Bernatzik* 1869).

Was die pulverigen Arzneien betrifft, so schätzt man das Gewicht von 1 Theelöffel füllenden Pflanzenpulvern, abgestrichen, auf 1·0—1·5 Grm. und doppelt so hoch, auf 2·0—3·0, wenn die Masse zum grösseren Theile aus mineralischen Substanzen besteht. Am meisten weicht in dieser Hinsicht die Magnesia alba ab, welche im Verhältnisse zum gepulverten Zucker ein sechsmal grösseres Volum besitzt, so dass die einem gestrichenen Theelöffel entsprechende Menge nicht mehr als 0·3, das Gewicht des gleichen Zuckervolums aber 2·0 beträgt. Ein gehäufter Thee- oder Kaffeelöffel wird im Allgemeinen zwei abgestrichenen gleich genommen.

Grösse der zu verordnenden Gaben. (Allgemeine Dosologie.)

Diejenige Menge einer Arznei, welche dem Kranken verordnet wird, heisst die Gabe (Dosis). Die für eine bestimmte Zeit verordnete Arzneimenge wird die Gesammtgabe oder Totalquantität genannt, zum Unterschiede von der Einzelgabe (Partial- oder Specialdosis), nämlich jenem Theile der Arznei, der in den vom Arzte angeordneten Zeitabschnitten anzuwenden ist. Die in der Zeit von 24 Stunden zu verbrauchende Arzneimenge heisst die Tagesgabe.

Manche namentlich heroisch wirkende Arzneimittel zeigen in merklich differirenden Gaben nicht blos in Hinsicht auf die Grösse, sondern auch in der Art ihrer Wirkung so auffällige Unterschiede (Tartarus stibiatus, Rad. Ipecacuanhae, Opium etc.), dass in vielen Fällen die nach kleineren Dosen auftretenden Wirkungen derselben und nicht ihr Totaleffect angestrebt wird. Man nennt jenes Quantum, welches erforderlich ist, um die ganze Wirkung eines Mittels hervortreten zu lassen, die volle Gabe (Dosis plena), hingegen diejenige Menge, welche genügt, den durch kleinere Quantitäten erzielbaren Wirkungscomplex herbeizuführen, die gebrochene Gabe (Dosis refracta). Ist die Arzneimenge eine so grosse, dass deren Einverleibung Vergiftungserscheinungen nach sich ziehen kann, so wird sie im Gegensatze zur Arzneigabe (Dosis medica), giftige Gabe (Dosis toxica, Dosis venenata) und wenn sie die zur Vernichtung des Lebens erforderliche Wirkungshöhe erreicht, tödtliche Gabe (Dosis letalis) genannt.

Als Grenze zwischen der Dosis medica und Dosis toxica können jene Arzneiquantitäten angesehen werden, welche sowohl Ph. A., wie Ph. Germ. für die interne Anwendung der wirksamsten unter den officinellen Mitteln bei Erwachsenen in der hier folgenden Maximaldosen-Tabelle anführen. In allen Fällen, wo solche ungewöhnlich starke Dosen heroisch wirkender Arzneimittel für nöthig erachtet werden, hat der Arzt im Recepte den Gewichtsansätzen ein Ausrufungszeichen ! beizufügen, zum Beweise, dass er wissentlich und mit Ueberzeugung eine so grosse Dosis fordere und kein Versehen unterlaufen sei.

Tabula,

exhibens doses medicamentorum toxicae indolis maximas pro adulto, ultra quas medicus ne praescribat pro usu interno, nisi addito signo exclamationis:!

	Ph. Austr.		Ph. Germ.	
	Dos. m. sing.	Dos. m. p. die	Dos. m. sing.	Dos. m. p. die
Acetum Digitalis	—	—	2·0	10·0
Acidum arsenicosum	0·006	0·012	0·005	0·02
Acid. carbolicum	0·05	0·15	0·1	0·5
Acid. hydrocyanicum Ph. A. 1855	0·05	0·2	—	—
Aconiti tubera	0·12	0·6	0·1	0·5
Aconitinum	0·007	0·04	—	—
Apomorphinum hydrochloricum qua emeticum (injectione subcutanea adhibendum)	0·01	—	0·01	0·05
Aqua Amygdalarum amararum conc.	1·5	5·0	2·0	8·0
Aqua Laurocerasi	1·5	5·0	—	—
Argentum nitricum	0·03	0·2	0·03	0·2
Atropinum	0·002	0·006	—	—
Atropinum sulfuricum	0·002	0·006	0·001	0·003
Auro-Natrium chloratum	—	—	0·05	0·2
Belladonnae folia	0·15	0·6	0·2	0·6
Belladonnae radix	0·07	0·3	—	—
Chantharides	0·07	0·2	0·05	0·15

	Ph. Austr.		Ph. Germ.	
	Dos. m. sing.	Dos. m. p. die	Dos. m. sing.	Dos. m. p. die
Chloralum hydratum	3·0	6·0	3·0	6·0
Codeïnum	—	—	0·05	0·2
Coffeïnum	0·2	0·6	0·2	0·6
Colchicinum	0·003	0·009	—	—
Colocynthidis fructus	0·3	1·0	0·3	1·0
Conii maculati herba	0·3	2·0	0·3	2·0
Cuprum sulfuricum (qua emeticum)	0·4	—	1·0	—
Digitalinum	0·002	0·01	—	—
Digitalis folia	0·2	0·6	0·2	1·0
Extractum Aconiti tuber.	0·03	0·12	0·02	0·1
Extr. Belladonnae fol.	0·1	0·4	0·05	0·2
Extr. Belladonnae rad.	0·05	0·2	—	—
Extr. Cannabis Indicae	0·1	0·3	0·1	0·4
Extr. Colocynthidis	0·1	0·4	0·05	0·2
Extr. Conii	0·18	0·6	—	—
Extr. Digitalis	—	—	0·2	1·0
Extr. Hellebori viridis	0·10	0·3	—	—
Extr. Hyoscyami	0·15	0·8	0·2	1·0
Extr. Nucis vomicae (Ext. Strychni)	0·04	0·2	0·05	0·15
Extr. Opii	0·1	0·4	0·15	0·5
Extr. Scillae	0·2	1·0	0·2	1·0
Ferrum jodatum	0·6	0·24	—	—
Gutti	—	—	0·3	1·0
Hellebori viridis radix	0·3	1·2	—	—
Hydrargyrum bichloratum corrosivum	0·01	0·04	0·03	0·1
Hydrargyrum bijodatum rubrum	0·01	0·04	0·03	0·1
Hydrargyrum cyanatum	—	—	0·03	0·1
Hydrargyrum jodatum flavum	0·06	0·4	0·05	0·2
Hydrargyrum oxydatum flavum	0·03	0·1	0·03	0·1
Hydrargyrum oxydatum rubrum	—	—	0·03	0·1
Hyoscyami herba (folia)	0·3	1·0	0·3	1·5
Jodoformium	0·2	1·0	0·2	1·0
Jodum	0·03	0·12	0·05	0·2
Kalium stibio-tartaricum (Tartarus stibiat.)	0·3	1·0	0·2	0·5
Kreosotum	0·04	0·16	0·1	0·5
Lactucarium	0·3	1·2	0·3	1·0
Liquor Kalii arsenicosi	—	—	0·5	2·0
Morphinum	0·02	0·1	—	—
Morphinum aceticum	0·03	0·12	—	—
Morphinum hydrochloricum	0·03	0·12	0·03	0·1
Morphinum sulfuricum	—	—	0·03	0·1
Nux vomica (Semen Strychni)	0·12	0·5	0·1	0·2
Oleum Crotonis	0·06	0·3	0·05	0·1
Opium in pulvere	0·15	0·5	0·15	0·5
Phosphorus	0·001	0·005	0·001	0·005
Physostigminum salicylicum	0·001	0·003	0·001	0·003
Pilocarpinum hydrochloricum	0·03	0·06	0·03	0·06
Plumbum aceticum	0·07	0·5	0·1	0·5
Santoninum	0·1	0·5	0·1	0·3
Solutio arsenicalis Fowleri	0·5	1·2	—	—
Secale cornutum	—	—	1·0	5·0
Stramonii folia	0·25	1·0	0·2	1·0
Strychninum	0·007	0·02	—	—
Strychninum nitricum	0·007	0·02	0·01	0·02
Sabinae summitates	—	—	1·0	2·0

	Ph. Austr.		Ph. Germ.	
	Dos. m. sing.	Dos. m. p. die	Dos. m. sing.	Dos. m. p. die
Tinctura Aconiti	0·5	1·5	0·5	2·0
Tinct. Belladonnae	1·0	4·0	—	—
Tinct. Cantharidum	0·5	1·0	0·5	1·5
Tinct. Colchici	1·0	3·0	2·0	6·0
Tinct. Colocynthidis	—	—	1·0	3·0
Tinct. Digitalis	1·0	4·0	1·5	5·0
Tinct. Jodi	0·3	1·0	0·2	1·0
Tinct. Lobeliae	0·5	3·0	1·0	5·0
Tinct. Nucis vomicae (Tinct. Strychn.)	0·5	1·5	1·0	2·0
Tinct. Opii crocata	0·5	2·0	1·5	5·0
Tinct. Opii simplex	0·5	2·0	1·5	5·0
Tinct. Veratri albi	0.5	1·5	—	—
Veratri albi rhizoma	0·3	1·2	—	—
Veratrinum	0·01	0·03	0·005	0·02
Vinum Colchici	1·0	3·0	2·0	6·0
Zincum aceticum	0·05	0·3	—	—
Zincum cyanatum	0·005	0·012	—	—
Zincum sulfuricum qua emeticum	0·8	—	1·0	—

Die Grösse der arzneilichen Gaben hängt vor Allem von der den Heilmitteln innewohnenden Wirksamkeit, sodann von dem Organe, welchem sie einverleibt werden sollen, vom Körpergewichte des Patienten, von dem Grade seiner individuellen Erregbarkeit und von der Art der Erkrankung ab. Ausserdem wird die Grösse der zu verordnenden Dosis noch von der Lebensweise, Angewöhnung und Beschäftigung des Patienten, sowie von den klimatischen und jahreszeitlichen Verhältnissen mehr oder minder erheblich beeinflusst. Bei Verordnung heroisch wirkender Arzneimittel ist es daher im Allgemeinen gerathen, mit kleinen Dosen zu beginnen, diese nur allmälig und mit Vorsicht zu steigern (vergl. pag. 404).

Unter den individuellen Beziehungen ist besonders das Körpergewicht für die Grösse der Gaben von massgebender Bedeutung. Es wird vom Alter, Geschlecht und der Körperbeschaffenheit bedingt. Jüngeren, sowie im vorgerückten Alter stehenden Personen müssen kleinere Gaben als in mittleren Jahren stehenden verordnet werden und je näher der Geburtsperiode, um so beträchtlicher sinkt die Dosis. Im Durchschnitte kann angenommen werden, dass, wenn die für den reifen Mann (zwischen 25—50 Jahren) geltende volle Arzneigabe als Einheit aufgestellt wird, dem jüngeren Greisen- und beginnenden Mannesalter (20—25 J.) ca. $^3/_4$, dem höheren Greisen- und Jünglingsalter (15—20 J.) $^2/_3$, dem Knabenalter (10—15 J.) die Hälfte, älteren Kindern (5—10 J.) $^4/_{10}$, jüngeren (2—5 J.) $^1/_4$, 2—1jährigen $^1/_5$, älteren Säuglingen $^1/_8$, jüngeren $^1/_{15}$ und Neugeborenen beiläufig $^1/_{20}$ von der betreffenden Arznei entsprechen; doch ist hierbei die ungleiche Reizempfänglichkeit in den verschiedenen Entwicklungsperioden für arzneiliche Agentien wohl zu beachten. So ist dieselbe z. B. für narkotische und scharfe Mittel im kindlichen Alter eine sehr hohe und erheischt darum deren Anwendung besondere Vorsicht, während dem hohen Alter stark evacuirende (Drastica) oder auf die Herzthätigkeit deprimirend wirkende Mittel in etwas grösseren Gaben leicht gefährlich werden können, überhaupt Quecksilber, Antimon- und Arsenpräparate in dieser Lebensperiode schlecht vertragen werden.

Das weibliche Geschlecht steht dem männlichen (die zwischen der Geburt bis zur Pubertät liegende Lebensperiode ausgenommen) im Körpergewichte circa um ein Fünftel nach und dem entsprechen auch die Einnahmen und Ausgaben ihres Organismus. Frauen muss daher eine in diesem Verhältnisse kleinere Dosis im Allgemeinen verordnet werden. In den Perioden, wo wichtige physiologische Vorgänge beim Weibe statthaben, ist es gerathen, sich jedes eingreifenden Arzneigebrauches zu enthalten; insbesondere sind scharfe, namentlich

drastisch wirkende Mittel während der Menstruation, der Schwangerschaft, des Wochenbettes und der Lactation zu vermeiden und in dieser, sowie in der Schwangerschaftszeit überhaupt keinerlei Arzneisubstanzen zuzuwenden, welche dem Säugling oder Fötus nachtheilig werden könnten.

Wahl und Verbindung der Arzneimittel.

Bei der Wahl arzneilicher Mittel ist grundsätzlich nach Einfachheit zu streben und durch Realisirung der causalen, sowie diätetischen Indicationen dem Heilzwecke möglichst zu entsprechen; nie dürfen ohne Noth stark wirkende Mittel verordnet werden. Mitunter macht sich das Bedürfniss geltend, die Wirkung des Hauptmittels durch eine zweite Arzneisubstanz zu verstärken oder sie in anderer Art zu modificiren. In solchen Fällen ist darauf zu achten, ob nicht durch die sich bildenden Verbindungen der verordneten Mittel oder durch die ihnen zu ertheilende Form die chemischen und physischen Eigenschaften der verordneten Arzneisubstanzen in einer Weise alterirt werden, durch die ihre Wirksamkeit zu einem unerwartet hohen Grade gesteigert (Calomel und Jod), vermindert (Quecksilberchlorid, mit pflanzlichen Constituentien verbunden) oder gänzlich aufgehoben werden kann (Quecksilber- mit Schwefelpräparaten). Nur selten wird durch die Verbindung chemisch aufeinander wirkender Arzneisubstanzen (z. B. schwefelsaures Eisenoxyd und Aetzmagnesia, pag. 33, Eisenoxydsalze und kohlensaure Alkalien, Rp. 4) die Bildung neuer Producte und deren therapeutische Leistung beabsichtigt.

Zeit und Wiederholung der Anwendung.

Die Zeit der Anwendung streng arzneilicher Mittel und ihrer Wiederholung erfährt eine Beschränkung meist nur während des Bestehens gewisser physiologischer Vorgänge (Menstruation, Schwangerschaft, Lactation) oder in Folge gewisser von der Natur und dem Verlaufe der Krankheit abhängiger Momente (bestehender Insulte, Fieberexacerbationen, Localisationen etc.). Im Allgemeinen wählt man solche Zeitabschnitte, welche die Heilwirkung der verordneten Arznei am meisten begünstigen.

Intern anzuwendende Mittel werden am passendsten während des Tages, und zwar entweder zu der Zeit verabreicht, wo der Magen leer und für ihre Aufnahme am empfänglichsten ist, wie z. B. Neurotica, Anthelmintica u. A., daher mindestens 1 Stunde vor und 2—3 Stunden nach dem Genusse der Nahrung, oder aber erst kurz vor der Mahlzeit, wie Stomachica, während derselben, wie Peptica, oder bald nach derselben, während noch die Verdauung im Magen vor sich geht, wie die Mehrzahl der Solventia und Alterantia, namentlich die Metallpräparate, theils zum Schutze der Digestionsorgane, theils zum Behufe ihrer leichteren Lösung und Umwandlung in resorptionsfähige Verbindungen durch die Bestandtheile des sauer reagirenden Chymus und Förderung ihres Uebertrittes in die Circulation (vergl. pag. 3, 31 u. a. O.).

Wie oft und in welchen Intervallen Medicamente verabreicht werden sollen, hängt theils von der Dauer und Stärke ihrer Wirkung, theils von der Art der Krankheit ab. Da es schwer zu ermessen ist, wie lange erstere anhält, so erscheint es im Allgemeinen zweckmässiger, nicht zu kleine Einzelgaben zu verordnen und nur wenn solche nicht gut vertragen werden sollten, sie herabgemindert in passenden Intervallen zu reichen. Für die meisten intern zu gebrauchenden Arzneien genügt eine 4—6mal wiederholte Verabreichung meist mit Ausschluss der Nachtzeit, um den Patienten nicht im Schlafe zu stören. Bei chronischen Erkrankungszuständen reicht gewöhnlich eine zweimalige Anwendung am Morgen und Abend aus. Nur in besonderen Fällen (Blutungen, Vergiftungen, Cholera etc.) werden die arzneilichen Mittel in sehr kurzen Intervallen, $^1/_2$—$^1/_4$-stündlich, mitunter selbst schon nach wenigen Minuten wiederholt. Verbandwässer, Bähungen, Injectionen, Inhalationen, Pinselungen, Collyrien, Mund- und Gurgelwässer erneuert man gewöhnlich so oft, als ihre Wirkung ganz oder bis zu einem gewissen Grade zurückgetreten ist.

In der Gebrauchsanweisung des Receptes werden entweder die Intervalle angegeben, welche zwischen den einzelnen Dosen liegen sollen (z. B. jede zweite Stunde 1 Esslöffel zu nehmen; Früh und Abends bohnengross einzureiben etc.), oder nur die Zahl der im Tage zu verabreichenden Einzelgaben (z. B. 2mal im Tage 3 Pillen zu nehmen; auf 3mal im Tage zu verbrauchen); im letzteren Falle ist aber für eine gehörige Unterweisung Sorge zu tragen, dass die Specialdosen den Tag über passend vertheilt gebraucht werden.

Formen der Arzneien.

Die so verschiedenartigen Arzneiformen lassen sich vom pharmaceutischen Standpunkte ungezwungen auf 2 Gruppen zurückführen. Die eine derselben, welche die Auszugsformen begreift, ist dadurch charakterisirt, dass bei ihr nie alle Bestandtheile irgend einer Arzneisubstanz, sondern nur, so weit als thunlich, die heilkräftigeren und in einer für ihre Aufnahme in den Organismus günstigen Beschaffenheit zur Anwendung gelangen, während bei der anderen, oder den Mischungsformen, die Einverleibung der arzneilichen Mittel mit allen sie constituirenden Bestandtheilen erfolgt.

A. Auszugsformen, Extractiones.

Sie lassen sich übersichtlich in wässerige, spirituöse, ölige und mittelst Destillation erhaltene Auszüge abtheilen. An sie schliessen sich die Extracte (im engeren Sinne des Wortes) als Modificationen der beiden erstgenannten Auszugsformen an.

a) Wässerige Auszüge. Sie werden im Gegensatze zu den anderen der hier genannten Extractionsformen in der Regel magistraliter verschrieben und nach dieser speciellen Anordnung vom Apotheker bereitet, während letztere namentlich von therapeutisch wichtigeren Arzneisubstanzen in den Apotheken für die Dispensation meist vorräthig gehalten werden.

1. Der Aufguss, Infusum.

Um eine Trennung heilkräftiger Bestandtheile pflanzlicher oder thierischer Arzneikörper von unwirksamen, die Applications-

organe nur belastenden zu erzielen, müssen die betreffenden Arzneisubstanzen der Einwirkung solcher Lösungsmittel (Menstruen) unterzogen werden, welche jene Bestandtheile unter Ausschluss therapeutisch unwichtiger aufzunehmen im Stande sind, und deren Wahl auch vom Standpunkte des Heilzweckes sich hierfür besonders eignet. Je nach Beschaffenheit der lösenden Medien unterscheidet man wässerige, spirituöse, ätherische, weinige, Essig-Auszüge u. a. Da Wasser das indifferenteste und insbesondere für die interne Anwendung geeignetste Menstruum ist, so zieht man es sehr häufig anderen, meist energischeren Lösungsmitteln vor. Um die wirksamen Bestandtheile der arzneilichen Substanzen, selbst schwerer lösliche, in kurzer Zeit möglichst vollständig in wässerige Lösung zu überführen, müssen dieselben entsprechend zerkleinert und ihre Extraction unter dem Einflusse höherer Temperatur als der gewöhnlichen bewirkt werden. Findet dieser Process nur bei gewöhnlicher Temperatur statt, so nennt man ihn Maceration (Rp. 12), unter dem Einflusse höherer, aber noch unter der Kochhitze stehender Temperaturgrade Digestion (Rp. 9—11), und den so gewonnenen Auszug nach Trennung vom Ungelösten einen Macerations- bezügl. Digestionsaufguss.

Das Mengenverhältniss des Wassers zu den zu infundirenden Arzneisubstanzen ist ein sehr variables. Es hängt theils von ihrer Löslichkeit und Wirksamkeit, theils davon ab, wie die Arznei angewendet werden soll. Im Allgemeinen pflegt man wässerige Auszüge (Aufgüsse und Decocte) als dünne zu bezeichnen, wenn die Menge des Extrahendums zum Wasser 1 : 25 oder noch mehr beträgt, gesättigte, wenn sie wie 1 : 10 und concentrirte, wie 1 : 5 sich verhält. Fehlen im Recepte die darauf bezüglichen Angaben, so sind die Aufgüsse (nach den Bestimmungen der Ph. Germ.) derart zu bereiten, dass aus 1 Th. der zu extrahirenden Species 10 Th. colirter Auszugsflüssigkeit erhalten werden; doch darf die von der Pharmacopoe gegebene Maximaldosis hierbei nicht überschritten werden.

Zum Behufe der Darstellung des Infusums sollen nach Vorschrift der Ph. Germ. die verordneten Species in einem hierzu tauglichen Gefässe (in der Infundirbüchse eines pharmaceutischen Dampfapparates, im Nothfalle eines Topfdecoctoriums) mit heissem Wasser übergossen und unter zeitweiligem Umrühren durch 5 Minuten den Dämpfen des kochenden Wassers ausgesetzt, zuletzt die abgekühlte Flüssigkeit colirt werden. Die ältere, in kleinen Landapotheken oft noch geübte Bereitungsweise des Infusums, wie solche auch die Aerzte in ihren magistraliten Verordnungen oft anzuführen pflegen, besteht im Wesentlichen darin, dass die Arzneispecies in dem hierzu bestimmten Gefässe aus Zinn oder Porcellan, der sogenannten Infundirbüchse, welche an der Innenseite mit einer Mensur zum Ablesen der aufzugiessenden Wassermenge versehen ist, mit heissem oder kochendem Wasser übergossen und durch $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde, selten länger, der Einwirkung desselben überlassen werden, während das Gefäss mit einem Deckel verschlossen gehalten wird, theils um das Entweichen flüchtiger Arzneibestandtheile, theils auch um ein zu rasches Abkühlen zu verhüten. Zuletzt wird colirt (von colare), d. h. die Auszugsflüssigkeit vom erschöpften Rückstande mittelst eines Seihtuches (Colatorium) aus Linnen oder Baumwolle getrennt. Ein Theil der Flüssigkeit wird vom letzteren und der Remanenz stets zurückgehalten. Ihre Menge beträgt das $1^1/_2$—3fache vom Gewichte der Species. Durch kräftiges

Auspressen lässt sich wohl ein Theil derselben wieder gewinnen, der Gesammtauszug wird aber davon gewöhnlich trübe und unappetitlich. Nur bei stark aufquellenden, viel von der Auszugsflüssigkeit zurückhaltenden Pflanzentheilen ist ein leichtes Abpressen mit der Hand zulässig. Des leichten Verderbens wegen dürfen wässerige Auszüge (Aufgüsse, Decocte, Emulsionen), namentlich während der heissen Jahreszeit nur für wenige, höchstens 2—3 Tage, manche nicht über 1 Tag hinaus verordnet werden, weil sie sonst dem Verderben unterliegen würden.

Bei magistraler Verordnung eines Infusums (Rp. 9) werden vorerst die zu infundirenden Arzneikörper (Extrahenda), selten auch noch die Art ihrer Zerkleinerung (concisa, contusa, in pulvere rudi etc.) angeführt, sodann die Art ihrer Infundirung mit Angabe der Macerations- oder Digestionsdauer und die Gewichtsmenge der Colatur angegeben, nicht aber jene des Wassers, da solche dem Ermessen des Dispensirenden überlassen bleibt. Gewöhnlich pflegen sich die Aerzte bei ihren Verschreibungen viel kürzer zu fassen und mit der Quantitätsangabe des fertigen Infusums nebst der hierzu dienenden Extrahenda zu begnügen (Rp. 10 und 11). Intern zu nehmende Infusa werden, wie Decocte und flüssige Mixturen überhaupt, in passend vertheilten Partialquantitäten verabreicht.

Olea infusa. Durch Infusion und längere Digestion pflanzlicher oder thierischer Arzneikörper mit fetten Oelen bereitete Auszüge werden Aufgussöle genannt, wie Oleum Hyoscyami und Oleum cantharidatum Ph. Germ. Diese Bereitungsweise ist unbedingt der durch Kochen vorzuziehen, wie dies Ph. A. für Oleum Hyoscyami coctum vorschreibt.

Beispiele:

9. Rp.
Folior. Menthae pip. conc. 10·0.
Infunde s. q. Aquae commun. fervid. et digere vase clauso per $^1/_4$ hor.
Colatura sit 200·0.
(Infusum Menthae Ph. Austr. castr.)

10. Rp.
Radic. Ipecacuanhae,
Folior. Digitalis,
utriusque in pulv. 0·50.
F. l. a. Infusum colatur. 150·0,
admisce:
Syrupi capit. Papaveris 25·0.
Da in vitro.
S. 2stündlich 1 Esslöffel voll zu nehmen.

11. Rp.
Infusi radic. Valerianae
e gram. 10·0 parati 100·0,
adde:
Aetheris acetici 2·0,
Syrupi Menthae 20·0.
D. S. Stündlich 1 Esslöffel.

12. Rp.
Radic. Rhei conc. 15·0,
Flaved. Aurantior
Cortic. Cinnamomi ana 5·0.
Vini rubri gener. 1000·0.
Macera per nycthemerum.
Colatura expressa et filtrata dispens. in lagena.
S. 2mal im Tage 1 Spitzgläschen voll zu nehmen.

2. Der Absud, Decoctum.

Arzneikörper, deren wirksame Bestandtheile im Wasser schwer löslich sind, oder vermöge ihrer Structur dem Eindringen des Wassers in ihre Substanz einen grossen Widerstand bieten, werden der Einwirkung der Kochhitze durch einige Zeit unterzogen, vorausgesetzt, dass sie dadurch keine Einbusse an ihrer Wirksamkeit in Folge von Zersetzung oder Verflüchtigung therapeutisch

wichtiger Bestandtheile erleiden. Behufs ergiebigerer Extraction der wirksamen Stoffe ist es zuweilen geboten, dichte und harte Hölzer, Rinden oder Wurzeln zuvor in Wasser weichen zu lassen, ehe sie in der Macerationsflüssigkeit gekocht werden. Man nennt dann einen solchen Absud ein Macerationsdecoct (Rp. 14, pag. 6), findet jedoch ersteres in der Digestionswärme statt, ein Digestionsdecoct. Selten wird eine andere wässerige Flüssigkeit als das gewöhnliche Wasser, z. B. Milch (Rp. 20) zur Bereitung von Decocten verwendet.

Beim Behandeln vegetabilischer oder thierischer Arzneisubstanzen mit Wasser, namentlich unter Mitwirkung von Wärme werden nicht blos darin lösliche, sondern auch viele sonst unlösliche Bestandtheile derselben theils unter dem Einflusse anderer mitgelöster Stoffe, theils auf die Weise zu Bestandtheilen der Auszugsflüssigkeit, dass das Wasser, zumal bei längerem Kochen, in die Masse der Arzneisubstanz dringend, diese erweicht, unlösliche Theilchen derselben verdrängt und sie mit Hilfe gleichzeitig aufgenommener schleimiger Stoffe in fein zertheiltem Zustande suspendirt erhält (Decoctum Guajaci, Dct. Zittmanni u. a.). Länger dauerndes Kochen ist im Allgemeinen nach Möglichkeit zu vermeiden, weil die gute Beschaffenheit des Auszuges wesentlich dadurch leidet, dass die in Lösung gelangten wirksamen Substanzen einerseits in Folge längerer Einwirkung der Kochhitze, anderntheils nach Aufnahme therapeutisch werthloser Stoffe nachtheilig verändert oder auch durch letztere niedergeschlagen werden. Man ist aus diesem Grunde von der früher üblichen Extractionsweise durch Kochen sehr abgekommen und sucht jetzt durch längere Digestion den Zweck ausgiebiger Lösung zu erreichen.

Wie für die Bereitung des Infusums, gelten auch für die des Decoctes dieselben Mengenverhältnisse der Extrahenda zum Wasser. Die Dauer des Kochens wird gewöhnlich auf $^1/_4$ Stunde beschränkt und nur für sehr harte Pflanzentheile auf $^1/_2$, höchstens 1 Stunde ausgedehnt. Nach Vorschrift der Ph. Germ. besteht ebenso für Decocte das Verhältniss von 1 : 10 Th. Colat. bei nicht näher bezeichneter Quantität der zu kochenden Species. Dieselben sollen zu diesem Behufe in einem hierfür geeigneten Gefässe mit kaltem Wasser übergossen, durch $^1/_2$ Stunde der Einwirkung der Dämpfe siedenden Wassers unter öfterem Umrühren ausgesetzt und der Colaturrückstand zuletzt heiss abgepresst werden.

Pflanzliche Arzneikörper, welche sowohl flüchtige oder in der Kochhitze leicht zersetzbare, als auch durch Wasser schwierig ausziehbare, aber therapeutisch wichtige Bestandtheile enthalten (Cortex Cascarillae, Cort. Simarubae, Radix Arnicae, Rad. Colombo, Rad. Senegae, Fructus Juniperi u. a. m.) hat man sonst zuerst infundirt, hierauf den Colaturrückstand der Kochung unterzogen und die darnach erhaltene Colatur mit jener des Infusums vereinigt. Einen mittelst solcher Extractionsweise gewonnenen Auszug nennt man Aufguss-Absud, Infuso-Decoctum (Rp. 17). Einfacher und mit weniger Zeitaufwand lässt sich ein gleich stoffreiches Product, vorausgesetzt, dass ein Wasserbad für die vorzunehmende Extraction nicht zu Gebote steht, erzielen, wenn man die zu extrahirenden Species vorerst mit Wasser bis zum Kochen erhitzt, hierauf je nach ihrer Beschaffenheit wenige Augenblicke oder höchstens 5 Minuten wallen lässt, und zuletzt noch durch $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde im bedeckten Gefässe der Digestion überlässt, ein Verfahren, das wohl auch Ebullitio genannt wird (Rp. 18).

Sind zwei oder mehrere Arzneikörper zu extrahiren, von denen ein Theil flüchtige oder aber in der Wärme leicht zersetzliche, der andere erst in der Kochhitze ausziehbare Bestandtheile enthält, so werden zuerst jene Species, welche der lösenden Wirkung des Wassers grösseren Widerstand leisten, gekocht, sodann der noch siedenden Flüssigkeit, nachdem man das Gefäss zur Seite

gestellt hatte, die zu infundirenden unter Umrühren zugesetzt. Nach $^1/_4$—$^1/_2$stündiger Digestion wird colirt. Diese Auszugsform heisst Absud-Aufguss, Decocto-Infusum (Rp. 19). Bei magistraler Verordnung führt man zunächst die zu kochenden Arzneispecies, den Act der Kochung, dann die zu Ende des Kochens in der heissen Flüssigkeit zu infundirenden Species, die Dauer ihrer heissen Digestion und zuletzt die Colaturmenge an.

Sehr dünne, mittelst Infusion oder Abkochung bereitete Auszüge pflanzlicher Mittel, welche mit Rücksicht auf ihre verhältnissmässig geringe arzneiliche Wirksamkeit tassenweise vom Kranken genommen werden und diesem wohl auch zum gewöhnlichen Trunke (Potus, Rp. 15) dienen, nennt man Tisanen (Theeaufguss), Tisanae (richtiger Ptisanae, von der ehemals üblichen Abkochung enthülster Gerste, πτισανη), Tisanen, welche arzneiliche Bestandtheile von hervorragender Wirksamkeit enthielten, wurden früher von ersteren als Arzneitisanen, Tisanae medicatae (Apozema) unterschieden. Ein solches Präparat ist das Decoctum Zittmanni (pag. 488) mit seinem Nachdecoct (Decoctum secundarium, seu Bochetum), wie solches in früheren Zeiten aus den verbleibenden Rückständen durch erneuertes Kochen zum Getränke für den Kranken unnützerweise oft bereitet wurde.

Wesentlich von den Tisanen unterscheiden sich die Kraftbrühen, Juscula (Jura) insofern, als sie durch Kochen von Fleischtheilen mit Wasser bereitet werden, um deren lösliche Substanzen zu gewinnen. Zur Erhöhung des Gelatingehaltes der Kraftbrühen werden den verschiedenen Fleischsorten knorpelige und bindegewebsreiche Theile junger Thiere, selten noch arzneiliche Pflanzentheile (Jusculum medicatum) aus therapeutischen Rücksichten zugesetzt.

Anhang: Gallerte, Gelatina.

Durch längeres Kochen leimgebender thierischer, sowie vegetabilischer, an Pectin, Schleim oder Amylum reicher Theile werden Auszugsflüssigkeiten erhalten, die beim Erkalten zu einer zusammenhängenden, (geklärt) durchsichtigen oder durchscheinenden, weichen, leicht zitternden Masse erstarren, welche Gallerte genannt wird. Bevor noch die Gallertflüssigkeit zum Erstarren gekommen, können derselben gleich dem Gummischleim fette Oele, Balsame, Chloroform, Aether und andere mit Wasser nicht mischbare Flüssigkeiten durch Subigiren incorporirt werden; doch bedient man sich jenes Vehikels wegen der Umständlichkeit, Dauer und Kostspieligkeit seiner Bereitung nur in besonderen Fällen. Von medicinischen Gallerten sind: die Isländische Moos-Gallerte, Gelatina Lichenis islandici (pag. 111), und die Caragheen-Gallerte, Gelatina Caragheen (pag. 83) officinell.

Je nach Beschaffenheit der Gallerte bildenden Materien unterscheidet man: *a)* Leimgallerten. Man erhält sie am einfachsten durch Lösen von feinstem weissem Leim, Gelatina alba animalis oder Hausenblase, Ichthyocolla (pag. 102), in heissem Wasser. *b)* Pectingallerten, aus pectinreichen Früchten (Quitten, Birnen, Johannisbeeren u. dergl.) durch Kochen derselben mit Zusatz von Wasser und Eindicken des mit Zucker versetzten Saftes. Sie dienen fast ausschliesslich nur kulinarischen Zwecken. *c)* Schleim- und Amylumgallerten aus Wurmmoos, Salepwurzel, Arrow-root und anderen Amylumsorten; gleich der isländischen Moos- und Caragheengallerte nur zum medicinischen Gebrauche.

Der Gallerte in Gestalt und Consistenz gleichen die mit Hilfe von geschmolzenem Wallrath bewirkten gallertähnlichen Mischungen fetter Oele (Oleum jecor. Aselli, Ol. Ricini) und Balsame (Balsamum Copaivae), erstere Oelgallerten, letztere Balsamgallerten genannt. Sie werden theelöffelweise und wie andere übelschmeckende Arzneigallerten am besten in Oblaten genommen.

Medicinische Gallerten werden selten magistraliter verordnet (Rp. 20). Es genügt die Species anzugeben, aus denen die Gallerte

bereitet werden soll und hierauf die nöthigen Zusätze folgen zu lassen. Die Totalquantität der Gallerten beträgt ca. 50·0—100·0, die Einzelgaben werden theelöffelweise (5·0—10·0) genommen.

Beispiele:

13. Rp.
Corticis Chinae fusci 15·0.
Coque cum
Aquae comm. s. q.
per $^1/_2$ hor. ad colaturam 200·0,
adde:
Syrupi Cinnam. 20·0.
D. S. 2stündl. 2 Esslöffel zu nehmen.

14. Rp.
Cort. Granati rud. tus. 70·0,
Aquae comm. 800·0.
Macera per nycthemerum et dein coque ad colaturam 400·0.
D. S. Nach Bericht.
(Decoctum Granati Ph. A. castr.)

15. Rp.
Hordei crudi aqua loti 40·0.
Coque in Aq. com. s. q.
ad crepaturam granorum.
Colatura sit. 500·0 (litr. dimid.).
D. S. Zum Getränk.
(Decoctum (Ptisana) Hordei Ph. Austr. castr.)

16. Rp.
Radic. Senegae 10·0.
F. l. a. Decoctum colaturae 120·0,
cui admisce:
Liquor. Ammonii anis. 2·0,
Syrup. Althaeae 30·0.
D. S. Stündlich 1 Esslöffel voll.

17. Rp.
Cort. Cascarillae 10·0.
F. l. a. Infusum colaturae 100·0,
quam sepone.
Residuum coque cum
Aquae comm. p. $^1/_4$ hor. ad colatur. 50·0.
Colaturis commixtis adde:
Syr. Cinnamomi 20·0.
D. S. Stündlich 1 Kinderlöffel voll.
(Infuso-Decoctum Cascarillae.)

18. Rp.
Radic. Calumbo rud. tus. 10·0.
Aquae comm. q. s.
Ebulliant leniter per 5 minuta, et stent in digest. fervid. p. $^1/_4$ hor.
Colatura expressa sit 200·0.
D. S. 2stündl. 2 Esslöffel voll zu nehmen.
(Decoctum Calumbo Ph. Austr. castr.)

19. Rp.
Cort. Chinae rubri 15·0.
Coque c. s. q. Aquae comm. p. $^1/_2$ hor.
Sub finem coctionis infunde:
Radic. Arnicae 10·0.
Stent in digest. ferv. p. $^1/_4$ hor.
Colaturae 200·0
adde:
Syr. Cinnamomi 30·0.
D. S. 2stündlich 2 Esslöffel voll zu nehmen.

20. Rp.
Caragheen aqua loti 10·0.
Coque cum
Lactis vaccini 200·0
per $^1/_2$ horae.
In colatura expressa solve:
Sacchari 15·0.
Evapora, donec supersint liquoris 100·0.
Da in olla vitrea et sepone, ut in gelatinam transeat.
D. S. Theelöffelweise im Tage zu verbrauchen.

3. Wahre oder Samen-Emulsion, Emulsio vera, Emulsio genuina.

Man gewinnt sie durch Stossen und Auslaugen solcher Pflanzentheile mit Wasser, welche, wie ölreiche Samen und Gummiharze, eine darin lösliche schleim- oder eiweissartige Substanz (Emulsin, Pflanzencasein, Albumin) besitzen, mit deren Hilfe die fetten, ätherisch-öligen oder harzigen Substanzen im wässerigen Vehikel suspendirt erhalten werden können. Die auf solche Weise sich bildende milchähnliche Flüssigkeit wird wahre Emulsion

genannt, zum Unterschiede von der Scheinemulsion, Emulsio spuria, welche den Mischungsformen (s. d. b. Art.) angehört. Von Samenemulsionen wird gewöhnlich nur die aus süssen Mandeln bereitete Emulsio amygdalina oder Mandelmilch (pag. 86) therapeutisch verwerthet.

Emulsionen von Mohn-, Hanf-, Kürbis- und anderen öligen Samen kommen nicht billiger zu stehen und entbehren des Wohlgeschmackes süsser Mandeln. Was die Gummiharze betrifft, so steht ihr Schleimgehalt meist im Missverhältnisse zur Menge der im Wasser zu suspendirenden Harze, weshalb man denselben durch Zusatz von Gummi oder Eigelb gewöhnlich verstärkt. Ein solches Präparat wird dann zu einem Mittelding zwischen der wahren und der Pseudoemulsion.

Hat die Mandelmilch die Bestimmung, als Getränk für den Kranken zu dienen, so findet ihre Bereitung meist im Hause desselben schon aus ökonomischen Rücksichten statt. Die Mandeln werden nach Zusatz von etwas Wasser in einem Mörser zu einem zarten Teige zerstossen und diesem unter beständigem Rühren anfänglich kleine, allmälig grössere Mengen kalten Wassers zugesetzt, zuletzt durchgeseiht und der Rückstand stark abgepresst. Auf dieselbe Art werden Emulsionen auch aus anderen öligen Samen bereitet, nach Ph. Germ. mit so viel Wasser, dass die Colatur 10 Theile vom Gewichte der Samen beträgt. Siehe auch pag. 86.

Beim Verschreiben von Emulsionen genügt die Angabe des Emulgendums nebst der Gewichtsmenge der Colatur (Rp. 22 und 23). Mandeln, wie auch andere öligen Samen werden zuweilen als Excipientien für Fette, ätherische Oele, für Kampfer, harzige und andere mit Wasser nicht mischbare Substanzen benützt, um sie in Emulsionsform zu überführen (Rp. 23). Zu vermeiden sind alle Zusätze, welche die Emulsion entmischen könnten, wie Gerbstoffe, Metallsalze, saure und spirituöse Zusätze in nicht ganz geringen Quantitäten. Im Sommer dürfen Emulsionen nicht länger als für einen Tag, im Winter höchstens für 2 Tage verordnet werden.

Beispiele:

21. Rp.
Amygdalar. dulc. decort. 25·0,
Sacchari 15·0.
Contundendo in mortario cum Aqua com. redige in massam pultaceam, cui continuata trituratione adde:
Aquae comm. tantum,
ut sit colatura 250·0.
(Emulsio amygdalina Ph. A.)

22. Rp.
Amygdalar. dulc. 25·0,
Gummi Arab. pulv.
Sacchari ana 10·0.
Fiat c. Aquae comm. s. q.
Emulsio colaturae 200·0.
D. S. Stündlich 1—2 Esslöffel voll zu nehmen.
(Emulsio amygdalina gummosa, loco Emulsionis (Mixturae) oleosae.

23. Rp.
Amygdalar. dulc. 20·0,
— amarar. 2·0,
Camphorae ras. 0·3,
Sacchari 10·0.
F. l. a. Emulsio colaturae 150·0.
D. S. Stündlich 1 Esslöffel.
(Emulsio amygdalina camphorata.)

24. Rp.
Asae foetidae 5·0,
Infus. flor. Chamomill.
e 10·0 parati 100·0.
F. l. a. Emulsio.
Cola.
D. S. Wohlumgeschüttelt zu 2 Klystieren.

4. Molken, Serum lactis.

Molken stellen jenen Theil der Milch vor, welcher nach Ausscheidung des Caseins und des grössten Theiles des Butterfettes (nach Einwirkung einer den Käsestoff gerinnenden Substanz) in Gestalt einer blass-grünlich-gelben, opalescirenden, mehr oder minder sauer reagirenden Flüssigkeit verbleibt. Medicinische oder Arzneimolken, Serum lactis medicatum, werden sowohl gemeine, mit medicamentösen Mitteln versetzte Molken, als auch solche genannt, welche unter Anwendung besonderer arzneilichen Substanzen, als Coagulationsmittel, erhalten werden. Je nach Beschaffenheit dieser Letzteren unterscheidet man Weinstein-, Tamarinden-, Schwefelsäure-, Eisen-, Senf- und andere Molken.

Lässt man Milch an der Luft stehen, so nimmt ihre alkalische Reaction bei fortschreitender Bildung von Milchsäure aus dem (unter dem Einflusse fermentartig wirkender Agentien) sich umsetzenden Milchzucker fortwährend ab, bis endlich der Käsestoff unlöslich geworden und sich mit den von ihm umschlossenen Butterkügelchen ausscheidet. Die nach dem Durchseihen verbleibenden säuerlich schmeckenden Molken werden, da sie ohne Zuthat einer Säure gewonnen wurden, Serum lactis acidum spontaneum genannt, zum Unterschiede solcher, welche unverweilt auf Zusatz einer Säure (Essig, Citronsaft, Weinsäure etc.) zur kochenden Milch erhalten werden (Serum lactis acidum artificiale). Man wendet dieselben als kühlendes, lösendes und in einem gewissen Sinne auch als ein die Ernährung unterstützendes Getränk bei fieberhaften Consumtionskrankheiten an. Neutralisirt man die freie Säure der Molken (am besten mit Magnesiumcarbonat), so resultiren süss schmeckende Molken, welche versüsste, Serum lactis dulcificatum, heissen. Diese sind es, welche, mit Eiweiss geklärt, Ph. Austr. als Serum lactis commune anführt, und die von jenen süssen Molken, welche mittelst Lab erhalten werden (Labmolken), Serum lactis dulce, wohl zu unterscheiden sind, da nur diese zu einer curgemässen Anwendung sich eignen.

Man bereitet Letztere im Grossen für Curanstalten in Käsereien mit Hilfe von Molkenessig (kleinen Quantitäten spontan sauer gewordener Milch) oder Labflüssigkeit aus Kälbermagen. Zur Gewinnung kleiner Quantitäten solcher Molken können auch reines Pepsin oder solche Präparate desselben (Liquor seriparus; pag. 124) benützt werden, welche den Geruch der Molke nicht unangenehm alteriren; für je 1 Liter Milch reichen ca. 0·3 Pepsin oder 5·0 Labessenz aus.

Zur Darstellung gemeiner Molken werden nach Vorschrift der Ph. Austr. 800·0 frische Kuhmilch zum Sieden gebracht und im Beginne desselben mit 8·0 Essig versetzt. Nach bewirkter Gerinnung wird die halb erkaltete Flüssigkeit durchgeseiht, nach Zusatz von zu Schaum geschlagenem Eiweiss aufgekocht und nach nochmaligem Durchseichen mit der nöthigen Menge von kohlensaurem Magnesiumhydroxyd neutralisirt, zuletzt die abgekühlte Molke durch Papier filtrirt. Bei Verordnung saurer Molken hat die Neutralisirung zu entfallen.

Was die Bereitungsweise arzneilicher Molken betrifft, so rechnet man durchschnittlich für je 1 Liter Milch 5·0 Kalium hydrotartaricum zur Bereitung von Serum lactis tartarisatum, 30·0 Pulpa Tamarindi cruda zur Bereitung von Serum lactis tamarindinatum, 4·0 Alumen zur Darstellung von Serum lactis aluminatum, ebensoviel Acidum sulfuricum dilutum für die Bereitung von Serum lactis sulfuricum, s. vitriolatum, 2·5 Liquor Ferri acetici für die von Serum lactis ferruginosum (siehe auch pag. 134), 50·0 Farina sem. Sinapis für die von Serum lactis sinapisatum (pag. 437) und 200·0—300·0 eines säuerlichen Weines zur Herstellung von Weinmolken, Serum lactis vinosum.

In Curorten werden zu Heilzwecken oft Mineralwässer mit süssen Molken vermischt (Mineralwassermolken), namentlich mit Säuerlingen und kohlensaures Eisen führenden Wässern (Stahlmolken), wie auch gewöhnliches Kohlensäurewasser, mit Molken gemischt (kohlensaure Molken), häufig genossen.

Die Menge der für den Tag zu verordnenden Molken beträgt ca. 2—5 Deciliter, höchstens 1 Liter. Man lässt sie während des Morgens oder den Tag hindurch in getheilten Gaben nehmen.

Die Verschreibung süsser Molken beschränkt sich auf die Angabe ihrer im Tage zu verbrauchenden Menge (Rp. 27). Auch die oben angeführten arzneilichen Molken können ohne Bedenken einfach unter ihrem Namen verordnet werden und nur in besonderen Fällen dürfte es geboten sein, die Beschaffenheit und Menge des Coagulationsmittels nebst der Colaturquantität im Recepte anzuführen. Gewöhnlich liefert die Apotheke die Molken geklärt (Rp. 25 und 27).

Beispiele:

25. Rp.
Lactis vaccini 500·0,
Ebulliant, et sub initio ebullitionis adde:
Aluminis in pulv. 2·0.
Coagulatione peracta serum semirefrigeratum cola et cum ovi gallinacei albumine in spumam conquassato mixtum iterum coque.
Serum colatum et refrigeratum per chartam bibulam filtra.
(Serum lactis aluminatum Ph. Austr. castr. 1855.)

26. Rp.
Lactis vaccini recent. 1000·0,
Liquoris scripari 5·0.
Mixta et ad 35—40° C. calefacta digerantur ad perfectam casei separationem, dein colentur.
(Serum lactis Ph. Germ 1872.)

27. Rp.
Lactis vaccini 300·0,
Pulpae Tamarindi dep. 15·0.
F. l. a. Serum.
Dispens. clarificatum.
D. S. Tassenweise während des Vormittags zu verbrauchen.

5. Frische Kräutersäfte, Succi plantarum recenter expressi.

Diese bilden wohl nie einen Gegenstand der Receptur. Sie werden in manchen Curorten zu sogenannten Frühlingscuren als Unterstützungsmittel des dort üblichen Heilverfahrens (Mineralwasser-, Milch- und Molkencuren) benützt, um gewisse chronische Erkrankungszustände, namentlich Catarrhe der Respirations- und Verdauungsschleimhaut, Abdominalplethora und die sie begleitenden Folgezustände, chronische Hautausschläge, Gicht und Harnbeschwerden zu bekämpfen (S. pag. 110).

Die Presssäfte haben ein trübes und unappetitliches Aussehen. Ausser den wirksamen Stoffen der betreffenden Pflanzen enthalten sie als gemeinschaftliche Bestandtheile: Wasser, Schleim, Eiweiss, Zucker und Salze gelöst, Chlorophyll, Stärke und andere geformte Zellinhaltsstoffe aufgeschwemmt.

b) Spirituöse Auszugsformen.

1. Arzneitinctur, Tinctura, Essentia.

Tincturen sind Auszüge pflanzlicher oder thierischer Arzneikörper, welche durch Maceration oder Digestion derselben mit alkoholischen, ausnahmsweise mit ätherhaltenden Lösungs-

mitteln (Spiritus Aetheris) erhalten werden. Zur Unterscheidung von der gewöhnlichen (mit Weingeist bereiteten) Tinctur setzt man der mit Aether dargestellten das Wort „aetherea“ (Tinctura Valerianae aetherea Ph. Germ.) bei. Man unterscheidet einfache (Tinctura Aconiti, T. Aurantiorum, T. Belladonnae etc.) und zusammengesetzte Tincturen (Tinct. Absinthii composita, T. amara, T. Arnicae, T. Opii crocata etc.), je nachdem sie die löslichen Bestandtheile nur einer oder mehrerer Arzneisubstanzen enthalten.

Zur Erhöhung der Wirksamkeit mancher Tincturen hat man dem Weingeist noch ein zweites lösendes Agens in Gestalt einer Säure (verdünnte Schwefelsäure, Essigsäure) oder eines Alkali zugesetzt und die so gewonnenen Tincturen durch den Beisatz „acida, alkalina oder ammoniata“ näher bezeichnet.

Nicht ganz passend wird die Benennung „Tinctura“ auf Präparate ausgedehnt, welche nicht spirituöse Auszüge, sondern Lösungen (Tinct. Jodi), Gemische (Tinct. Ferri acetici aetherea, T. Ferri chlorati aetherea) oder wässerige Aufgüsse (Tinct. Rhei aquosa) darstellen. Manche zusammengesetzte Arzneitincturen führen noch heute ihre alte Bezeichnung „Elixir“, wie Elixir Aurantiorum compositum (pag. 116). Doch findet sich letztere auf Mittel von sehr verschiedener Zusammensetzung, z. B. auf gewöhnliche Mixturen (Elixir amarum und Elixir e Succo Liquiritiae Ph. Germ.) angewendet. Wie für Elixir lässt sich auch für Balsam (als Arzneiform betrachtet) vom pharmaceutischen Standpunkte eine befriedigende Definition nicht geben. So nennt z. B. Ph. Austr. eine Lösung von ätherischen Oelen und Perubalsam in Spiritus aromaticus „Balsamum vitae Hoffmanni“. Im Allgemeinen wird Elixir gewöhnlich für intern, Balsam für extern anzuwendende Medicamente gebraucht.

Das zur Bereitung von Tincturen am häufigsten benützte Lösungsmittel ist verdünnter Weingeist (Spiritus Vini dilutus) von 70 Vol.-Proc. Alkohol (67·5—69·1% Ph. Germ.). Concentrirter Weingeist (Spiritus Vini concentratus) von 90 Vol.-Proc. (90·0—91·2 Ph. Germ.) wird nur für harzreiche und solche Arzneibestandtheile führende Mittel (Tinct. Benzoës, T. Guajaci, T. Spilanthis oleraceae comp. etc.) in Anwendung gezogen, zu deren Lösung starker Alkohol benöthigt wird. Bei einer geringen Zahl von Tincturen werden besondere spirituöse Menstruen, so Aqua Cinnamomi spirituosa für die Bereitung von Tinct. amara und Tinct. Opii crocata Ph. Austr., dann Wein zur Darstellung der Tinct. Rhei vinosa Darelli verwendet, welches Präparat jedoch, streng genommen, zu den Arzneiweinen (siehe unten) zählt.

Die Menge des zur Extraction dienenden Weingeistes ist bei den verschiedenen Tincturen nicht gleich. Nach den sehr zweckmässigen Bestimmungen der Ph. Germ. beträgt sie für Tincturen stark wirkender Mittel (Tinct. Aconiti, T. Colchici, T. Cantharidum, T. Digitalis u. a.) im Allgemeinen das Zehnfache, für minder heilkräftige (Tinct. Absinthii, T. Aurantiorum, T. Cascarillae etc.) das Fünffache vom Gewichte der Extrachenda. Ph. Austr. statuirt (von einigen zusammengesetzten Tincturen abgesehen) ohne Rücksicht auf die Wirksamkeit der betreffenden Arzneisubstanzen das Verh. von 1 : 5 Spir. und nur für Tinct. Opii simpl. und T. Opii comp. das Verh. von 1 : 10.

Die Bereitung von Tincturen bietet keinerlei Schwierigkeiten. Nach den Bestimmungen der Ph. Germ. sind die zu extrahirenden Species passend zerkleinert mit der hierzu bestimmten Extractionsflüssigkeit zu übergiessen und in einer verschlossenen Flasche an einem dunklen Orte bei ungefähr 15° durch eine Woche der Maceration unter zeitweisem Umschütteln zu überlassen, hierauf zu coliren und nach dem Absetzen zu filtriren, wobei für Verhütung des Abdunstens Sorge zu tragen ist. Ph. Austr. schreibt für alle Tincturen, mit Ausnahme der Opiumtincturen, weniger zweckmässig die Digestion vor und setzt dafür die Dauer der Einwirkung des lösenden Menstruums herab, entbehrt auch aller auf die gute und gleichmässige Beschaffenheit dieser Präparation Bezug habenden Bestimmungen. (Das Nähere bei den betreffenden Artikeln.)

Tincturen enthalten die wirksamen Bestandtheile jener Arzneisubstanzen, aus denen sie dargestellt wurden, in fast unverändertem Zustande, da bei ihrer Bereitung (nach Ph. Germ.) sowohl der Einfluss von Luft, Licht und höherer Wärmegrade, als auch der von fermentartig wirkenden Substanzen völlig ausgeschlossen bleibt. Sie besitzen daher vor den Extracten den unbestreitbaren Vorzug, dass sie nicht wie diese während des Eindickungsprocesses (unter dem Einflusse von Luft und Wärme) eine ihre Wirksamkeit beeinträchtigende Veränderung erfahren haben.

Tincturen werden sowohl für sich allein, wie auch in Mischung unter einander, oder mit anderen flüssigen und festen, in ihnen löslichen Arzneisubstanzen verordnet. Man lässt sie tropfenweise, minder heilkräftige theelöffelweise, heroisch wirkende, zumal in der Kinderpraxis, auch in Form von Pulvern (2—5 Tropfen : 1·0 bis 2·0 Sacch. lactis) oder in Plätzchen (zu 1 Tropfen) nehmen. Aromatische Tincturen werden meistens als Geschmacks- und Geruchscorrigentien Medicamenten zugesetzt.

Extern werden die Tincturen unverdünnt zum Eintröpfeln und Bepinseln, zum Verbande und zu Einreibungen in die Haut, ausserdem als Zusatz zu Salben, Injectionen, Klystieren, Mundwässern, Zahnmitteln und anderem Zwecken verwendet. (Ueber Tropfenzahl der Tincturen pag. XX.)

Anhang: Arzneiwein, Vinum medicatum. Diese Benennung wird bald für pflanzliche Auszüge (Vinum Colchici, und V. Ipecacuanhae Ph. Germ.), bald für Lösungen medicamentöser Mittel (Vinum stibiato-tartaricum Ph. A. et Germ., Vinum Pepsini Ph. Germ.), in einer dem Heilzwecke angemessenen Weinsorte, bald auch für Mixturen (Vinum Chinae, Vinum camphoratum Ph. Germ.) gebraucht, in denen der Wein einen wesentlichen Bestandtheil bildet. Man wendet die Arzneiweine gleich den Tincturen an.

Für die Darstellung der officinellen Vina medicata werden sowohl Weissweine (Vinum Pepsini, V. camphoratum Ph. Germ.), wie auch Sectweine, namentlich Malagawein (Ph. Austr.) und Xereswein (Ph. Germ.) verwendet. Zur Erhöhung der Haltbarkeit und Verhütung von Ausscheidungen bei längerer Aufbewahrung wird manchen der Arzneiweine noch Glycerin (Vinum Chinae, V Pepsini Ph. Germ.) zugesetzt (s. a. pag. 541).

Von der Tinctur unterscheidet sich der Arzneiessig, Acetum medicatum, nur durch die Verschiedenheit des Lösungsmittels, welches Essig (Acetum aromaticum, Ac. Scillae Ph. A.) oder auch verdünnte Essigsäure ist. Zur Erhöhung der Haltbarkeit dieser Präparate ist letztere mit Zusatz von Weingeist (Acetum aromaticum, Ac. Scillae, Ac. Digitalis Ph. Germ.) gemeinem Essig unbedingt vorzuziehen.

2. Aetherisch-ölige Destillate.

a) Aetherische Oele, Olea aetherea (s. pag. 496). Die empyreumatischen Oele (Oleum animale aethereum) und einige theerähnliche Präparate (Ol. Rusci, Ol. Juniperi empyreumaticum) verhalten sich in Hinsicht auf ihre Verordnungsweise in vielen Beziehungen den ätherischen Oelen gleich.

b) Aromatische Wässer, Aquae destillatae aromaticae. Sie werden durch Destillation von an ätherischen Oelen reichen vegetabilischen, ausnahmsweise thierischen Arzneikörpern (Castoreum) mit oder ohne Zusatz von Weingeist zur Macerationsflüssigkeit dargestellt. Mit Zusatz von Weingeist bereitete Präparate werden durch das Wort „spirituosa“ (Aqua Cinnamomi spirituosa) vom einfach destillirten Wasser (Aqua Chamomillae und Aq. Cinnamomi Ph. A.) unterschieden.

Es gibt einfache und zusammengesetzte aromatische Wässer. Letztere sind Destillationsproducte, welche die flüchtigen Bestandtheile von mehreren aromatischen Arzneikörpern enthalten, wie Aqua carminativa und Aq. aromatica spirituosa Ph. Austr. Einfach aromatische Wässer können auch durch directes Lösen ätherischer Oele in Wasser gewonnen werden, wenn man sie damit anhaltend schüttelt (Aqua Rosarum Ph. Austr.), geistig aromatische Wässer, wenn die betreffenden ätherischen Oele zuvor in Weingeist gelöst werden.

Aromatische Wässer werden theils für sich, stärker wirkende (Aqua Amygdalar. amar. conc., Aq. Laurocerasi) tropfenweise, sonst zu 1—2 Theelöffeln (Aqua Chamomillae, Aq. Cinnamomi spirituosa) bis zu 1 Esslöffel und darüber (Aqua carminativa, Aq. Menthae pip. u. a.) genommen, theils als Constituentien und Adjuvantien für beruhigend und krampfstillend (Aq. Laurocerasi, Aq. Chamomillae), diuretisch (Aq. Juniperi), carminativ und peptisch wirkende Mittel (Aqua Anisi, Aq. Foeniculi, Aq. carminativa etc.), wie auch als Corrigentien für saure und salzige (Aq. Rubi Idaei), bitter, adstringirend oder sonst übel schmeckende Mixturen in Anwendung gezogen. Aeusserlich benützt man sie als geruchsverbessernde Zusätze zu Augenwässern (Aqua Rosarum, Aq. Amygdalar. amar.), Mund- und Gurgelwässern (Aq. Menthae pip.), zu Einspritzungen und kosmetischen Waschungen (Aq. flor. Aurantior., Aq. Rosar., Aq. Lavandulae etc.).

c) Aromatische Geister, Spiritus aromatici. Es sind weingeistige, vorwiegend ätherische Oele führende Destillate.

Sie werden durch mehrstündige Maceration aromreicher Vegetabilien mit Weingeist und der gleichen bis doppelten Menge Wasser und nachfolgende Destillation bereitet, wobei gewöhnlich nur so viel vom Destillate aufgefangen wird, als dem Gewichte der hierzu verwendeten weingeistigen Flüssigkeit entspricht.

Von den geistig destillirten Wässern unterscheiden sie sich wesentlich dadurch, dass bei ersteren im Verhältnisse zum Wasser nur eine geringe Weingeistmenge in Anwendung kommt, so dass ihr Wassergehalt diese um das Drei- bis Fünffache übersteigt.

Man unterscheidet ebenfalls einfache (Spir. Anisi, Sp. Cochleariae etc.) und zusammengesetzte aromatische Spiritus (Spirit. Melissae comp.); doch finden sich unter dem Titel „Spiritus“ in den Pharmacopoeen nicht allein weingeistige Lösungen ätherischer Oele (Spirit. Sinapis, Sp. camphoratus Ph. Austr. et Germ.; Spir. Menthae pip. Ph. Germ.), sondern auch Lösungen von Säuren (Sp. Formicarum Ph. Germ.), von Salzen (Spir. Ferri sesquichlorati aethereus Ph. Austr.) und Seifen (Spir. saponatus) in Weingeist.

Spiritus aromatici werden den aromatischen Tincturen (Tinct. aromatica, Tinct. Aurantior., Tinct. Chamomillae, Tinct. Cinnamomi etc.) analog verordnet und angewendet. Man zieht sie diesen wegen ihres Mangels an fixen Bestandtheilen zu Bädern, Waschungen

und Einreibungen, wie auch bei Verordnung von Mixturen vor, wenn (bei Bereitung von Lösungen von Metallsalzen und Alkaloiden) zu besorgen steht, dass durch Bestandtheile der Tincturen (Gerbstoffe u. dgl.) Niederschläge gebildet werden könnten.

c) Extracte, Extracta.

Die Rückstände, welche nach dem Verdunsten von Presssäften oder Auszügen vegetabilischer, sowie thierischer Arzneikörper verbleiben, werden Extracte (im engeren Sinne des Wortes) genannt. Je nach Beschaffenheit der lösenden Menstruen unterscheidet man wässerige, spirituöse, ätherische und gemischte (wässerig-weingeistige und spirituös-ätherische) Extracte.

Zur Darstellung wässeriger Extracte werden die passend zerkleinerten Arzneikörper der lösenden Einwirkung des Wassers bei gewöhnlicher Temperatur (Extr. Aloës, Gentianae, Graminis, Liquiritiae, Opii, Ratanhiae Ph. Austr.) oder in der Digestionswärme (Extract. Centaurei minoris, Rhei, Taraxaci, Trifolii fibrini Ph. Austr.) und nur bei wenigen einer 1stündigen Kochhitze nach vorausgegangener 24stündiger Maceration (Extractum Chinae fuscae, Extr. Quassiae Ph. Austr.) unterzogen, sodann der erhaltene Auszug zur trockenen (Extr. Aloës, Chinae, Opii, Ratanhiae, Rhei), zur weichen (Extr. Centaurei min., Gentianae, Liquiritiae, Trifolii fibrini) oder dünnen Consistenz (Extr. Graminis, Taraxaci) verdunstet.

Zum Behufe der Gewinnung spirituöser Extracte wird Weingeist von 70 oder von 90 Vol.-Proc. (90—91·2, Ph. Germ.), der schwächere für die Bereitung von Extr. Aconiti, Belladonnae, Calumbae, Colocynthidum, Cubebarum, Filicis maris, Hellebori viridis, Nucis vomicae, Punicae Granati, Scillae (Ph. Austr.), letzterer für die von Extr. Cannabis Indicae verwendet. Zu dem Ende werden nach Ph. Austr. die betreffenden Species mit der sechsfachen Menge Weingeist übergossen, durch drei Tage digerirt, der Pressrückstand mit der zweifachen Weingeistmenge nochmals 24 Stunden lang derselben Behandlung unterzogen und die vereinigten klaren Auszugsflüssigkeiten zuerst durch Destillation, sodann im Wasserbade zur dicken Consistenz verdampft. Aus frischen Kräutern werden spirituöse Extracte (Extr. Chelidonii, Extr. Conii maculati Ph. Austr.) in der Art dargestellt, dass man den Presssaft derselben mit der gleichen Menge 70%igen Alkohols vermischt, nach 24 Stunden durchseiht und den filtrirten Auszug wie oben zur Consistenz eines dicken Extractes bringt.

Völlig verschieden von der hier geschilderten Bereitungsweise ist die des Extr. Secalis cornuti, wo zuerst ein wässeriger Auszug bereitet, dieser mit Alkohol versetzt und nach Abscheidung des hierdurch entstandenen Niederschlages zur dicken Extractconsistenz verdunstet wird; dann die des Extr. Malatis Ferri (pag. 134) und Fel Tauri depuratum (pag. 127).

Aetherische Extracte finden sich in Ph Austr. keine, in Ph. Germ. zwei vor: Extr. Cubebarum und Extr. Filicis. Ersteres wird durch dreitägige Maceration gepulverter Cubeben mit je $1^1/_2$ Gewichtstheilen Aether und Weingeist, Behandeln des Pressrückstandes in gleicher Weise mit je 1 Gewichtstheil jener beiden Lösungsmittel, Abdestilliren und Verdunsten der vereinigten klaren Auszugsflüssigkeiten zur syrupdicken Consistenz erhalten; in ähnlicher Weise das Farrenkrautextract mit 3, bezüglich 1 Gewichtstheil reinen Aethers.

Ph. Germ., welche von der oben angeführten Bereitungsweise mehrfach abweicht (vergl. d. betr. Art.), führt neben anderen für die Extractbereitung wichtigen Bestimmungen auch solche an, welche auf die Consistenz der Extracte und ihre Dispensation Bezug haben. In Hinsicht auf die Consistenz unterscheidet sie drei Grade: dünne, von der eines frischen Honigs, dicke oder steife, welche nach dem Erkalten sich nicht mehr ausgiessen und trockene, die sich zerreiben lassen.

Dicke Extracte, wie die narkotischen, sind nach Vorschrift derselben zum Behufe der Dispensation in Pulverform mit drei Viertel ihres Gewichtes Süssholzpulver in einer erwärmten Porcellanschale zu vermengen, bei 30—35°

auszutrocknen und zuletzt mit so viel Pulver zu vermischen, dass das Gesammtgewicht genau das Doppelte von dem des Extractes beträgt. Vorräthige Lösungen dieser Extracte sind aus je 10 Th. derselben mit 6 Th. Wasser und 3 Th. Glycerin zu bereiten.

Die einst allgemein üblichen, durch Zerstossen frischer Kräuter (Fol. Aconiti, Belladonnae, Conii maculati etc.) und Verdunsten des Presssaftes zur Trockene resultirenden Saftextracte sind wegen ihrer unzureichenden Wirksamkeit und geringen Haltbarkeit gänzlich verlassen worden.

Zur Extractconsistenz verdunstete Presssäfte saftreicher Früchte werden Succi inspissati, auch Roob (Ph. A.), Salsen, genannt, von denen nach Ph. A. zwei: Roob Juniperi (pag. 505) und Roob Sambuci (pag. 282) officinell sind. Die Salse unterscheidet sich wesentlich vom Mus, Pulpa, dadurch, dass letzteres aus dem durch Behandeln fleischiger Früchte mit heissem Wasser erhaltenen und zum dicken Extracte verdunsteten Fruchtfleische besteht, wie Pulpa Tamarindorum und P. Cassiae Ph. A. Zum Zwecke des Versüssens und besserer Conservirung wird sowohl der Pulpa als dem Roob während der Bereitung eine gewisse Menge Zucker zugesetzt, im Gegensatze zu den vorerwähnten Saftextracten.

Extracte können in den verschiedensten Formen verordnet werden; für den internen Gebrauch in Mixturen, Pulvern, Pillen, Pastillen, Gallertkapseln etc., extern in Lösung zu Pinselsäften, Injectionen, Klystieren, Augen-, Mund- und Gurgelwässern, in Mischung mit Glycerin, fetten und anderen Excipientien in Form von Linimenten, Salben, Suppositorien u. a. m.

Salsen und Muse werden, da sie versüsst sind, für sich allein theelöffelweise genommen, oder als Zusatz zu schweisstreibenden (Roob Sambuci), diuretisch (Roob Juniperi) und abführend wirkenden (Pulpa Tamarindorum, P. Cassiae) Mixturen, Latwergen und Bissen, wie auch als Constituentien für Letztere in Anwendung gezogen.

B. Mischungsformen.

I. Formlose Arzneimischungen. Sie lassen sich übersichtlich in feste und flüssige, letztere nach ihrem Consistenzgrade in dünn- und dickflüssige mit dem Uebergange in weiche und zähe Mischungsformen scheiden.

a) Dünnflüssige Mischungsformen. Zu diesen zählen nächst den einfachen Mischungen dünnflüssiger und den Lösungen fester Arzneisubstanzen in flüssigen Medien von solcher Beschaffenheit, dass aus ihrer Vereinigung ein homogenes Fluidum resultirt, noch die der Lösung nahe verwandten Saturationen und Brausemischungen, dann solche Mischungsformen flüssiger oder fester, in wässerigen Menstruen nicht löslicher Mittel, welche in diesen, fein zertheilt, kürzere oder längere Zeit suspendirt sich erhalten, wie die Pseudoemulsion und Schüttelmixtur.

1. Mixturen (im engeren Sinne des Wortes), Mixturae ordinariae und Lösungen, Solutiones. Sie werden durch Schütteln der verordneten Mittel oder Verreiben derselben im Mörser mit oder ohne Mitwirkung von Wärme erhalten. Ihre Totalquantität

beträgt bei interner Anwendung (für Erwachsene) durchschnittlich 100·0—200·0 bei Verabreichung der Einzelgaben in Esslöffeln, 50·0—100·0 in Kinderlöffeln, 25·0—50·0 in Thee- oder Kaffeelöffeln, vorausgesetzt, dass für nicht länger als 24 Stunden verordnet wurde.

Wässerige Mixturen dieser Art wurden sonst Tränkchen, Potio, und solche von klarem, appetitlichen Aussehen, angenehmem Geschmack und Geruch Julapium, Julep (Rp. 33) genannt. Kleine Mengen von Mixturen, die auf einmal oder in wenigen Absätzen genommen werden, unterschied man als Schluckmixtur, Haustus (Rp. 30, 41). Flüssigkeiten, die blos als Unterstützungsmittel der Cur in grösseren Portionen, gewöhnlich nach Belieben des Patienten genossen werden, wie Limonaden, Theegetränke (pag. XXX), heissen Trank, Potus. Sie werden in der Regel im Hause des Kranken bereitet und aus der Apotheke nur die hierzu nöthigen Species bezogen.

Bei Verordnung von Mixturen führt man die Ingredienzen in der ihrer Verbindung entsprechenden Ordnung an und zeigt die Vornahme des Actes durch „Misce (Misceantur)", bezüglich „Solve (Solvantur)" an. Ist dieser nur mit Hilfe einer unterstützenden Operation möglich, so kann auf sie im Recepte aufmerksam gemacht werden (Rp. 34). Sollen arzneiliche Mittel in möglichst wenig Flüssigkeit gelöst werden, oder will man sich überhaupt in eine Bestimmung ihrer Quantität nicht einlassen, so bemerkt man dies mit den Worten „Solve in pauxillo, oder in sufficienti quantitate, oder auch q. s. ad solutionem".

2. Schüttelmixturen, Mixturae agitandae. Sie unterscheiden sich von den hier Abgehandelten darin, dass der Arzneiflüssigkeit pulverige, in derselben nur theilweise oder gar nicht lösliche Ingredienzen zugesetzt werden, welche sich in ihr nur durch Umschütteln für kurze Zeit gleichmässig vertheilen lassen, was mithin unmittelbar vor dem Gebrauche geschehen muss und in der Signatur anzuzeigen ist (Rp. 40).

Selbstverständlich dürfen Arzneimittel, welche im Wasser stark aufquellen (Pulv. tub. Salep.), ein sehr hohes Eigengewicht haben (Hydrarg. chlorat. mite, Ferrum pulv. etc.) oder schon in kleinen Dosen bedeutende Wirkungen äussern (Morphin), in dieser übrigens wenig empfehlenswerthen Form nicht verordnet werden.

3. Tropfenmixturen, auch Tropfen, Guttae (Mixtura contracta), werden solche dünnflüssige Mischungen oder Lösungen genannt, deren Einzelgaben tropfenweise abgezählt und auf Zucker, in Wasser, Wein, Syrup, in einem Theeaufguss oder sonst geeignetem Vehikel genommen werden. (Rp. 37). Diese Arzneiform wird nur bei Anwendung solcher Mittel gewählt, welche schon in kleinen Gaben von hervorragender Wirksamkeit sind, wie die Präparate der meisten Metalle und Metalloide, die Alkaloide, narkotischen Extracte u. a. m.

Da Tropfenmixturen gewöhnlich für mehre Tage verordnet werden, so muss man sich bei ihrer Verschreibung, namentlich zum internen Gebrauche, über die Gesammtzahl der Tropfen Rechenschaft geben, um mit Rücksicht auf die Menge ihrer wirksamen Bestandtheile in der Signatur die Specialdosen richtig bemessen zu können (pag. XX). Zur externen Anwendung bestimmte Tropfen-

mixturen werden nach den betreffenden Applicationsorganen als Augen-, Ohr- und Zahntropfen (Rp. 31, 38, 39) bezeichnet.

4. Saturationen und Brausemischungen. Werden basisch reagirende Verbindungen, namentlich kohlensaure Alkalisalze, in Wasser gelöst, mit sauren Arzneimitteln, oder umgekehrt diese durch erstere ganz oder zum grossen Theile neutralisirt, so nennt man diese Form der Solution: Sättigung, Saturatio.

Nur in wenigen Fällen werden Suturationen in der Absicht verordnet, durch chemische Zersetzung ein neues neutrales Salz zu schaffen (Rp. 34); in der Regel handelt es sich darum, durch die zersetzende Einwirkung der Säure auf kohlensaure Salze freie Kohlensäure zu bilden (Rp. 42), um diese, theils vom lösenden Medium zurückgehalten, theils von Resten der basischen Carbonate gebunden, als therapeutisches Agens oder nur als Geschmackscorrigens zu verwerthen (pag. 270).

Von basischen Verbindungen werden zu Saturationen am häufigsten einfaches und doppelt kohlensaures Natron oder Kali und nur in besonderen Fällen Ammoniakfl. oder kohlensaures Ammoniak, kohlensaures Lithium, gebrannte oder kohlensaure Magnesia, von Säuren gewöhnlich Citronen- oder Weinsäure und die medicinischen Essige (Acetum Scillae), selten andere saure Verbindungen verordnet. Als Lösungsmittel dient gemeines, selten ein schwach aromatisches Wasser (Aqua Rubi Idaei, Aq. Amygdalar. amar. dil., Aq. flor Aurantior. etc.). Die Menge des wässerigen Menstruum darf nicht zu klein sein, da sonst wenig Kohlensäure gebunden würde (pag. 278).

Saturationen werden nur für kurze Zeit, nie über 24 Stunden hinaus verordnet. Bei Abfassung des Receptes schickt man gewöhnlich das zu sättigende Mittel (Alkali oder Säure) voran und lässt hierauf das neutralisirende folgen, dessen Menge nicht bestimmt, sondern dem Dispensirenden überlassen wird, mit den Worten: „F. l. a. Saturatio oder Saturentur cum s. q., oder auch q. s. ad neutralisationem", und wenn eine genaue Neutralisation in Absicht steht, durch „ad perfectam saturationem" (pag. 278 und Rp. 34 und 42).

Von der Saturation unterscheidet sich die Brausemischung, Mixtura effervescens, darin, dass bei letzterer die Kohlensäure in grossem Ueberschusse, und zwar unmittelbar vor ihrem Gebrauche, in Freiheit gesetzt wird, so dass sie bei gewöhnlichem Luftdruck unter Aufbrausen entweichen muss. Man verordnet die hierzu nöthigen Bestandtheile gewöhnlich in Pulverform (Pulvis aërophorus; pag. 306—307 und 329), in welchem Falle die Mischung direct in's Wasser gebracht oder nur das die Base enthaltende Pulver darin gelöst und nach Zusatz der Säure während des Aufschäumens getrunken wird (pag. 342).

Beispiele:

28. Rp.
Tinct. Opii simpl. 1·0,
Mixturae gummosae 150·0.
Misceantur.
Da in vitro.
S. 2stündlich 2 Esslöffel zu nehmen.
(Bei Diarrhoe.)

29. Rp.
Acidi phosphorici 10·0,
Syrupi Rubi Idaei 50·0.
Misce.
D. S. Mehrmal im Tage 1—2 Kaffeelöffel voll in einem Glase Wasser zu nehmen.
(Bei typhösen Erkrankungen zum Getränke.)

30. Rp.

Kalii stibio-tartarici 0·2.
Solve in
Aquae destill. 50·0.
D. S. s. n.
(Aqua emetica, Ph. Austr. castr.)

31. Rp.

Atropini sulfur. 0·01.
Solve in
Aquae destill. 10·0,
Glycerini 5·0.
D. S. Augentropfwasser.

32. Rp.

Extracti Gentianae 2·0,
Elaeosacch. Menth. pip. 4·0.
Solvantur in
Aquae commun. 100·0.
D. S. 3—4mal im Tage 1 Esslöffel voll.
(Mixtura amara, Ph. Austr. castr.)

33. Rp.

Gummi Arab. in pulv. 8·0.
Cum
Syrupi Sacchari 15·0
tritis admisce:
Aquae Amygdal. amar. gtt. 20,
et solve affundendo
Aquae commun. 100·0.
D. S. 2stündlich 2 Esslöffel voll zu nehmen.
(Mixtura gummosa (Julapium gummosum) Ph. Austr. castr.)

34. Rp.

Folior. Digitalis 1·0,
Aquae comm. ebull. q. s.
F. l. a. Infusum colaturae 150·0,
admisce
Aceti Scillae 20·0,
saturati cum
Kalii carbonici s. q.
Syrupi Rubi Idaei 30·0.
D. S. 2stündlich 1 Esslöffel voll.
(Bei Hydropsien im Gefolge von Herz- und Lungenerkrankungen.)

35. Rp.

Kreosoti gutt. 10.
Solve concutiendo in lagena
vitrea cum
Aq. Amygdalar. amar. dil. 50,
et admisce:
Syrupi gummosi 20·0.
D. S. 2stündlich 1 Theelöffel voll.
(Bei Sarcinaerbrechen.)

36. Rp.

Morphini hydrochl. 0·12.
Solve in
Aquae destill. 4·0.
Liquor perfecte limpidus sub sigillo dispensetur.
D. S. Zu subcutanen Injectionen.

37. Rp.

Chloroformii 15·0,
Olei Olivarum 100·0,
Balsami vitae Hoffmanni 5·0.
Misce in linimentum.
D. S. Zu Einreibungen (bei Bleikolik. *Frerichs*).

38. Rp.

Kalii jodati 0·3.
Solve in
Aquae destill. 15·0.
D. S. Ohrtropfen.
(Bei Schwellung und Verdickung der Schleimhaut des Mittelohres.)

39. Rp.

Kreosoti 0·5,
Chloroformii 3·0,
Olei Caryophyllor. gtt. 10.
Misce.
D. S. Zahntropfen.

40. Rp.

Emuls. amygdalinae 100·0,
Magnesiae carbonic. 5·0.
Misceantur.
D. S. Wohl umgeschüttelt stündlich 1 Kinderlöffel voll.
(Bei Gastralgie mit excessiver Bildung freier Säure.)

41. Rp.

Flor. Kosso 20·0,
Aquae com. ebull. 150·0.
Mixta disp. in vitro.
S. Gut durchgerührt auf 2mal innerhalb einer Stunde zu nehmen.
(Apozema de Cousso Cod. fr.; gegen Tänien.)

42. Rp.

Kalii carbonici puri 5·0.
Saturentur cum s. q.
Succi Citri colati (circiter 60·0),
admisce:
Aquae destill. frig. 100·0,
Syr. Sacchari 15·0.
Cola per linteum.
D S. $^1/_4$—$^1/_2$stündlich 1 Esslöffel voll.
(Potio Riveri s. antiemetica, Ph. Austr. 1855.)

5. Pseudoemulsion, Emulsio spuria. Sie ist das Product künstlicher Bildung einer Emulsion aus den sie bedingenden Bestandtheilen zum Unterschied von der wahren (natürlichen) Emulsion (pag. XXXI), deren Emulgenda und Emulgentia in mehr oder minder entsprechendem Verhältnisse in den betreffenden Pflanzentheilen (öligen Samen) vorhanden sind, durch deren Zerreiben und Anrühren mit Wasser die Emulsion resultirt.

Um fette Oele oder andere mit Wasser nicht mischbare Substanzen (äther. Oele, natürl. Balsame, Harze, starre Fette etc.) in Emulsionsform zu überführen, bedarf es eines in Wasser löslichen visciden Körpers (Emulgens), am zweckmässigsten Gummischleim (für Balsame und Harze auch Eigelb), um mit deren Hilfe erstere durch längeres Verreiben oder Schütteln in feinste Partikelchen zertheilt, nach Zusatz von Wasser in diesem gleichmässig suspendirt zu erhalten. Je nach Beschaffenheit der Emulgenda unterscheidet man Oel-, Harz-, Balsam-, Wachs- u. a. Emulsionen.

Am häufigsten wird Mandelöl in dieser Form verordnet und das Product Emulsio oleosa, Mixtura oleosa, genannt (pag. 87). Um eine sehr feine und gleichmässige Zertheilung des Oeles zu erzielen, mischt man es vorerst mit der Hälfte des Gewichtes Gummipulver und setzt für je 4 Th. Oel 3 Th. Wasser unter beständigem Verreiben zu, bis sich eine homogene zähflüssige Masse gebildet hat, welche Operation „subigiren“ genannt wird, worauf das wässerige Menstruum, dessen Menge das 20fache des Emulgendums nicht überschreiten darf, unter fortwährendem Reiben, anfänglich in sehr kleinen, später in steigenden Mengen zugesetzt wird. Ph. Germ. normirt für je 2 Th. Ol. Amygdalar. 1 Th. Pulv. Gummi arab. und 17 Th. Aq. destill. Dünnflüssige ätherische Oele verlangen eine grössere, bis doppelte Menge von Gummischleim, von dem 5·0—7·0 beiläufig dem Gelben eines Hühnereies entsprechen. Zusatz von Mandelöl zu ätherischen Oelen, Balsamen, Aetherarten und Chloroform erleichtert wesentlich deren Ueberführung in Emulsionsform. Starre Fette (Wachs, Wallrath etc.) müssen vorerst geschmolzen und in einem erwärmten Mörser subigirt werden.

Ein Mittelding zwischen der Pseudoemulsion und Schüttelmixtur bildet die Kamphermixtur, welche ihrer Constitution, nicht aber der Gestalt nach einer Emulsion gleicht. Um Kampher in einer wässerigen Mixtur gleichmässig vertheilt zu erhalten, bedarf es einer erheblich grösseren, im Verhältnisse zum Quantum des wässerigen Vehikels stehenden (ca. 10—20fachen) Menge von Gummi, um die Abscheidung des damit subigirten Kamphers dauernd zu verhindern. Für die Bereitung von Castoreum- und Moschusmixturen genügen ca. 1—2 Th. Gummipulver.

Bei Verschreibung einer Pseudoemulsion führt man zunächst das Emulgendum an, dann das Emulgens und den etwa erforderlichen Syrup, zuletzt das Menstruum mit deren Gewichtsmengen an. Der Act der Zubereitung wird mit den Worten „F. l. a. Emulsio“ angezeigt, worauf die weiteren Zusätze folgen, hinsichtlich deren wohl zu beachten ist, dass sie nicht zur Entmischung der fertigen Emulsion beitragen oder ihr ein fremdartiges, unappetitliches Aussehen verleihen.

Beispiele:

43. Rp.
Olei Amygdal. rec. press. 10·0,
Pulv. Gummi Arab. 5·0.
Bene mixta subigantur terendo cum
Aquae commun. 7·5.
Sub continua agitatione affunde:
Aquae commun. 200·0,
ut fiat emulsio, cui adde:
Syrupi simpl. 10·0.
D. S. Stündlich 1—2 Esslöffel.
(Emulsio Olei Amygdalarum Ph. Austr., corrigirt.)

44. Rp.
Balsami Copaivae 10·0,
Mucil. Gummi Arab. 20·0.
Bene subactis sub continua trituratione sensim affunde:
Aquae Menthae piper.
— communis ana 60·0,
Aetheris 1·0,
Syrupi Sacchari 30·0.
D. S. Umgeschüttelt 3mal im Tage 2 Esslöffel voll.
(Bei Urethralblennorrhoe.)

45. Rp.
Olei Ricini 30·0,
Gummi Arab. in pulv. 5·0,
Syrupi Menthae 30·0,
Aquae commun. 100·0.
F. l. a. Emulsio.
D. S. Stündlich 2 Esslöffel, bis Abführen eingetreten ist.

46. Rp.
Infusi rad Valerianae
e grm. 10·0 parati 120·0,
adde:
Camphorae 0·2
cum Mucil. Gummi Arab. s. q. subactae,
Syrupi Menthae 20·0.
D. S. Stündlich 1 Esslöffel voll.
(Als Nervinum excitans bei adynamischen Zuständen.)

b) Dickflüssige Mischungsformen.

1. Schleim, Mucilago. Er wird durch Behandeln von im Wasser löslichen (arab. Gummi, Quittenschleim) oder darin stark aufquellenden Gummiarten (Traganth), oder diesen ähnlich einen dicken klebenden Schleim bildenden stärkemehlartigen pflanzlichen Substanzen (Salep) erhalten (vergl. pag. 77). Die meiste Verwendung in der Arzneikunde findet Mucilago Gummi Arabici und nur in besonderen Fällen werden andere pflanzliche Schleime wie Mucilago Tragacanthae (pag. 78), Muc. Cydoniorum (pag. 82), Muc. Salep (pag 79), Muc. Amyli (pag. 67), noch seltener Mucilago semin. Lini, Muc. Psylii etc. ärztlicherseits gefordert.

2. Zuckersaft oder Syrup, Syrupus. Unter dieser Benennung werden concentrirte (ca. 60%) Lösungen von Zucker in wässerigen Flüssigkeiten begriffen. Die officinellen Syrupe werden als Geschmackscorrigentien intern zu gebrauchenden flüssigen Arzneien fast ohne Ausnahme zugesetzt; ausserdem bedient man sich ihrer als Excipientien für verschiedenartige, insbesondere übelschmeckende Arzneistoffe (Rp. 29) und als Constituentien für Lecksäfte, Latwergen und Bissen, extern gleich den Arzneihonigen (s. unten).

Je nach Beschaffenheit der die officinellen Syrupe bedingenden wässerigen Lösungsmittel unterscheidet man: *a)* Saftsyrupe, die durch Lösen von Zucker in Fruchtsäften erhalten werden (Syr. Citri acetos., Syr. Rubi Idaei etc.); *b)* Aufgusssyrupe, durch Lösen des Zuckers in pflanzlichen Aufgüssen, und zwar in kalt (Syr. Althaeae etc.), in heiss bereiteten (Syr. Chamomillae, Syr. Menthae etc.), in weingeisthaltenden (Syr. Aurantior. cort., Syr. Ipecacuanhae) und in Essigaufgüssen (Syr. Scillae); *c)* Syrupe, die durch Lösen von Zucker in Mandelemulsion (Syr. amygdalinus), in einfach und geistig aromatischen Wässern (Syr.

Aurant. flor. Ph. G., Syr. Cinnamomi) oder in Lösungen besonders heilkräftiger Substanzen (Syr. Ferri jodati) bereitet werden.

Bei der Wahl der Syrupe ist deren arzneiliches, wie auch sonstiges Verhalten zu beachten. In dieser Beziehung unterscheidet man: 1. indifferente Syrupe (Syr. simplex), 2. färbende (Syr. Rubi Idaei), 3. schwach aromatische (Syr. Capillor. Veneris, Syr. flor. Aurantii), 4. aromatisch-würzige (Syr. Menth., Syr. Aurantior. cort., Syr. Cinnamomi etc.), 5. schleimige und ölige (Syr. Althaeae, Syr. amygdalinus), 6. säuerliche (Syr. Citri acetos, Syr. Ribium etc.), 7. abführend (Syr. mannatus, Syr. Rhei), 8. diuretisch (Syr., bzgl. Oxymel Scillae), 9. analeptisch (Syr. Menthae etc.), 10. beruhigend und krampfstillend (Syr. Diacodii), 11. carminativ (Syr. Chamomillae, Syr. Foeniculi), 12. verdauungsfördernd wirkende (Syr. Rhei), 13. brechenerregende und die Expectoration fördernde Syrupe (Syr. Ipecacuanhae, Syr. Senegae).

3. Arzneihonig, Mellitum. Derselbe unterscheidet sich vom Syrup dadurch, dass der Zucker durch Honig ersetzt ist. In Folge der Veränderungen, welche der Honig durch den Bereitungsprocess erfährt, stehen die Arzneihonige den Syrupen auch als Geschmackscorrigentien erheblich nach. In der Regel wendet man sie nur äusserlich als Consistenzmittel für Pinselsäfte (Litus oris; Rp. 50) und als Corrigentien für Gurgelwässer bei krankhaften Zuständen der Mund- und Rachenhöhle an.

Officinell sind Mel depuratum, Mel rosatum (pag. 72), Oxymel simplex und Oxymel Scillae, letzterer statt Syr. Scillae. Insgesammt geht ihnen der angenehm süsse Geschmack des aus den Waben abgeflossenen Honigs ab, statt dessen besitzen sie einen etwas scharfen Beigeschmack und sind auch dem Gähren und Sauerwerden bei Weitem mehr als Syrupe unterworfen.

4. Lecksaft, Linctus (Looch, Eclegma). Eine vorwiegend süss schmeckende Mixtur von der Consistenz eines mehr oder weniger dicken Syrups, dessen Constituentien Zuckersäfte, Gummischleim, seltener Eigelb, Mandelöl oder consistente Emulsionen bilden.

Mit Ausnahme der bei der Schüttelmixtur erwähnten Mittel (pag. XL) können die verschiedenartigsten Arzneisubstanzen in Linctusform verordnet werden, da die in Wasser unlöslichen bei der zähflüssigen Eigenschaft jener Vehikel leicht sich in gleichmässiger und dauernder Suspension erhalten lassen. Ihres vorwiegend süssen Geschmackes und kleiner Partialdosen halber eignen sie sich besonders für die Kinderpraxis, wie auch mit Rücksicht auf ihre Consistenz bei krankhaften Zuständen der Deglutitionsorgane, deren Schleimhaut sie nachhaltiger benetzen.

Die Verordnung von Lecksäften unterscheidet sich nicht wesentlich vor der anderer flüssigen Mixturen Ist eine Abscheidung der Ingredienzen beim Stehen zu besorgen, so muss in der Signatur bemerkt werden, dass die Mixtur vor dem Einnehmen durchgeschüttelt werde.

Da Schleime und Syrupe das Gähren derselben begünstigen, so verordne man nicht für mehrere Tage. In der Regel werden Lecksäfte theelöffelweise (5·0—8·0) genommen. Ihre Gesammtquantität beträgt ca. 50·0 und nur bei häufigerer Wiederholung der Einzelgaben, z. B. zur Milderung des Hustenreizes, geht sie bis 100·0, selten darüber hinaus.

Beispiele:

47. Rp.
Mucil. Gummi Arab.
Syrupi simpl. ana 25·0.
Misce.
(Linctus Ph. A. cast.; Linctus gummosus vel demulcens.)

48. Rp.
Mucil. Gummi Arab. 40·0,
Aquae Chamomillae 10·0,
Syrupi Diacodii 20·0.
Misce. f. linctus.
D. S. Stündlich 1 Theelöffel voll.
(Bei Diarrhoea infantilis.)

49. Rp.
Pulv. rad. Ipecacuanh. 0·3,
Mucil Gummi Arab. 20·0,
Syrupi amygdalini 30·0.
M. f. linctus.
D. S Stündlich 1 Kaffeelöffel voll.
(Bei Angina Laryngo-trachealis infantum.)

50. Rp.
Boracis in pulv. 2·0,
Aquae Rosarum 10·0,
Mellis depurati 20·0.
Misce.
D. S. Pinselsaft.
(Bei Aphthen der Kinder.)

5. Arzneiglycerine, Glycerolata, stellen Lösungen oder Mischungen arzneilicher Mittel vor, welche als Grundlage Glycerin besitzen und sowohl zum internen wie externen Gebrauche verwendet werden. Im letzteren Falle gleichen sie dem Liniment oder der Salbe, je nachdem flüssiges Glycerin (pag. 96) oder Glycerinsalbe (pag. 98) das Constituens bildet und werden wie erstere verordnet und auch in Anwendung gebracht.

Beispiele:

51. Rp.
Ferri sesquichlor. sol. 2·0,
Glycerini 100·0.
Misceantur.
D. S. $^1/_2$stündlich $^1/_2$ Theelöffel.
(Bei Diphtheritis.)

52. Rp.
Acidi tannici 10·0,
Glycerini 40·0.
Solve.
DS. Nach Bericht.
(Damit getränkte Baumwolltampons in die Vagina 1—2mal im Tage einzuführen; bei Erschlaffungszuständen und chronischem Catarrh der Vagina, Vorfall derselben und des Uterus etc.)

53. Rp.
Jodi 1·0,
Kalii jodati 3·0.
Solvantur in
Glycerini 30·0.
D. S. Pinselsaft.
(Zum Bepinseln des Collum uteri bei Hypertrophie, Wucherungen, Geschwürsbildung etc.)

54. Rp.
Zinci oxydati 5·0,
Unguenti Glycerini 25·0.
Misce in unguentum.
Da in fictili.
S. Auf Leinwand gestrichen aufzulegen.
(Bei Intertrigo, Eczema simplex etc.; *Hebra*.)

6. Liniment, flüssige Salbe, Linimentum; s. Salbe.

7. Klebäther, Collodium (s. pag. 554).

Collodium wird nicht selten als Excipiens für arzneiliche Substanzen in der Absicht benützt, um sie mit erkrankten Theilen in innigerem und dauerndem Contacte zu erhalten. Zu dem Ende löst man die arzneilichen Mittel entweder direct in der nöthigen Menge von einfachem oder elastischem Collodium auf, oder man bereitet vorerst eine Lösung der betreffenden Substanzen in der entsprechenden Menge von Alkohol und Aether und versetzt diese hierauf mit der nöthigen Menge zur Bildung von Collodium geeigneter Schiesswolle (Colloxylinum solubile). So erhält man beispielsweise Collodium cantharidatum

seu vesicans in der pag. 432 angegebenen Weise, Collodium corrosivum durch Lösen von 1 Th. Quecksilberbichlorid in 9 Th. Collodium elasticum, Collodium haemostaticum, durch Lösen von krystallinischem Eisenchlorid in 9 Th. einfachen Collodiums, Collodium jodatum von 1 Th. Jod in ebensoviel Klebäther, Collodium jodoformiatum von Jodoform in 20 Th. Collodium elastic. und Collodium stypticum durch Lösen von 1 Th. Tannin in 3 Th. Alkohol, 1 Th. Benzoëtinctur und 15 Th. Collod. elasticum (s. a. pag. 51, 364, 432).

Wie Collodium kann auch die Lösung von gereinigter Guttapercha in Chloroform, Traumaticin genannt, in vielen Fällen benützt werden. Sie wird wie Collodium mittelst eines Kameelhaarpinsels auf die zu überziehenden Flächen aufgetragen, lässt aber kein so sprödes und brüchiges Häutchen wie dieses zurück, dafür verursacht sie auf wunden Theilen mehr Schmerz, trocknet langsamer und löst sich leichter von den Rändern ab.

Die hier geschilderten, Lösungs-, Auszugs- und Mischungsformen werden extern in sehr mannigfaltiger Weise in Anwendung gebracht und nach dieser auch bezeichnet. Für ihre Verordnung ist einerseits die Beschaffenheit der Organe, denen sie einverleibt werden sollen, andererseits die Art ihrer Application von wesentlich bestimmendem Einflusse.

In dieser Beziehung unterscheidet man:

1. Augenwässer, Collyria. Sie werden bei Erkrankungen des Gesichtsorgans verordnet. Je nach der Art ihrer Anwendung unterscheidet man *a)* Augenbähungen, Fomenta ophthalmica; *b)* Augenwaschwässer, Lavacra ophthalmica; *c)* Augentropfwässer, Guttae ophthalmicae (Instillationes ophthalmicae) und *d)* Augenpinselwässer, Litus ophthalmicus. Als Lösungsmittel für dieselben wird gewöhnlich destillirtes, zuweilen auch ein aromatisches Wasser (Aqua Rosarum, Foeniculi, Laurocerasi, Opii etc.) verordnet. Rückstände, sowie Absätze, welche sich beim Lösen oder Vermischen ihrer Ingredienzien (Liquor Plumbi acet. bas.) bilden, müssen durch Filtriren beseitigt werden.

Feuchte medicamentöse (adstringirende, antiseptische, narkotische etc.) Augenbähungen werden selten anhaltend, gewöhnlich nur eine oder mehrere Stunden lang angewendet. Soll von der Flüssigkeit etwas zum Auge dringen, so lässt man den Patienten dasselbe ein oder das andere Mal öffnen. Nach Beendigung der Bähung wird durch leichte Bedeckung des abgetrockneten Auges für kurze Zeit der nöthige Temperatursausgleich eingeleitet. Augentropfwässer (Rp. 31) werden mittelst eines weichen Aquarellpinsels, eines Tropfgläschens (pag. XXI) oder einer Federspule eingeträufelt. Waschungen des Auges, sowie Einspritzungen in den Bindehautsack sind möglichst schonend auszuführen.

Die Totalquantität der Augentropfwässer darf bei der geringen Menge und nicht gerade häufigen Wiederholung der Einzelgaben, sowie mit Rücksicht auf ihr Verderben (Atropinlösungen) keine zu grosse sein; sie beträgt 5—20 Grm. Sind Augenwässer zu Waschungen, Fomentationen oder zur Anwendung als Augenbad bestimmt, dann wird die zu verordnende Menge eine erheblich grössere sein müssen und kann bis 500·0 betragen.

2. Ohrtropfen. Hinsichtlich ihrer Verordnung und Bereitung gilt im Wesentlichen dasselbe, was von den Augentropfwässern gesagt wurde. Sie werden mit Hilfe eines Tropfglases, eines Pinsels oder mittelst eines in die Flüssigkeit getauchten Baumwollkügelchens in den äusseren Gehörkanal gebracht. Das Einbringen arzneilicher Flüssigkeiten in die Tuben geschieht nach Einführung des Ohrkatheters durch Einblasen oder mit Hilfe geeigneter Druckvorrichtungen.

3. Zahntropfen, Guttae dentales, sind flüssige, zum Einbringen in die Zahnhöhle bestimmte Mittel, welche, wenn sie ausschliesslich zur Stillung von Zahnschmerzen bestimmt sind, Zahnwehtropfen, Guttae odontalgicae, genannt werden. Zahntincturen, Tincturae dentales, Tinct. gingivales, sind zur Anwendung auf das Zahnfleisch und die Zähne bestimmte,

meist spirituöse und aromatische Bestandtheile führende Flüssigkeiten. Zahntropfen werden mit Rücksicht auf ihre erhebliche arzneiliche Wirksamkeit in Mengen von 5·0—10·0, Zahntincturen in grösseren Quantitäten bis 100·0 und darüber verordnet (Rp. 39).

4. Schnupfwässer. Ihre Aufgabe ist, die erkrankten Wände der Nasenhöhle zu bespülen, um Exsudate, wie auch fremde Körper aus derselben zu entfernen. Durch Aufschnupfen oder Einschlürfen gelangen die betreffenden Flüssigkeiten bei richtiger Ausführung leicht nach den hinteren Choanen und von da in den Nasenrachenraum bis in die Mundhöhle. Sollen nur beschränkte Gebiete leicht zugänglicher Theile der Nasenschleimhaut in den Bereich der medicamentösen Einwirkung gezogen werden, so bedient man sich hierzu eines in die Arzneiflüssigkeit getauchten Pinsels. Vor ihrer Anwendung müssen selbstverständlich die auf der Nasenschleimhaut sitzenden Krusten entfernt werden. Dies geschieht, wenn sie derb oder zähe sind, durch Erweichen mittelst ölgetränkter Charpie- oder Baumwolltampons, die in die Oeffnung des erkrankten Nasenkanals eingeschoben werden.

5. Mund- und Gurgelwässer, Collutoria et Gargarismata. Die Wirksamkeit der ersteren geht nicht über den Raum der Mundhöhle hinaus, während Gurgelwässer die Bestimmung haben, hauptsächlich die rückwärts gelegenen Theile derselben, namentlich des Isthmus faucium, zu bespülen, indem sie dort in bekannter Weise lebhaft bewegt werden. Ihre Aufgabe beschränkt sich nicht blos auf das Benetzen der erkrankten Theile, sie fördern zugleich durch die dabei stattfindenden Bewegungen die Elimination der angesammelten Secrete und Exsudate.

Da Mund- und Gurgelwässer auf die Geschmacksorgane wirken, so werden ihnen passende Syrupe, Honig, spirituöse (Rum, Cognac) und aromatische Zusätze in der Regel beigegeben. Die Einzeldosen betragen 10—30 Grm. und werden kalt oder erwärmt in den Mund gebracht. In Anbetracht der zu verordnenden verhältnissmässig grossen Totalquantität und der meist einfachen Beschaffenheit dieser Wässer zieht man es vor, blos die Ingredienzien zu verschreiben und die betreffenden Wässer im Hause des Kranken bereiten zu lassen oder aber sie concentrirt zu verordnen und vor jedesmaliger Anwendung, in der Menge von 1 Theelöffel bis zu 1 Esslöffel voll, in einer Tasse Wasser zu verdünnen (pag. 41, 44 u. a. O.).

6. Pinselsaft, Litus, werden Arzneiflüssigkeiten genannt, mit deren Hilfe krankhaft veränderte Stellen der Haut oder zugänglicher Schleimhäute, namentlich der Mund- und Rachenhöhle (Litus oris) mittelst eines in die Flüssigkeit getauchten Pinsels oder Schwämmchens durch Andrücken oder Ueberstreichen der Theile benetzt werden. Um ein innigeres Haften der arzneilichen Substanzen zu ermöglichen, ertheilt man den Pinselwässern mit Hilfe von Glycerin, Honig oder Syrupen, welche zugleich als Corrigentien bei ihrer Anwendung im Munde wirken, eine zähflüssige Beschaffenheit (pag. 44, 50 u. a. O.).

Das Bepinseln der Haut mit medicamentösen Flüssigkeiten findet, wie die Anwendung von Verbandwässern (pag. 39, 46, 51, 57, 60 etc.), sowohl auf krankhaft veränderten, namentlich entzündeten, mit Wunden, Geschwüren oder Ausschlägen bedeckten, als auch auf gesunden Hauttheilen statt, im letzteren Falle um revulsive Wirkungen (Lösungen von Cantharidin, Senföl u. dergl.), Hebung bestehender Stauungen, oder Bethätigung der Resorption (Jodtinctur, pag. 350) in den darunter liegenden Partien zu erzielen.

Die Application von Pinselsäften auf die Wände der Kehlkopfhöhle, der Harnröhre, des Uteruskanals, dann auf die des Cervix uteri und der Vagina geschieht mit Hilfe eigens construirter Tropfapparate, Schwammhälter, Aetzpinsel oder solcher Vorrichtungen, welche zugleich die betreffenden Höhlen derselben zugänglich machen. Die zu verordnende Arzneiquantität hängt einerseits von der räumlichen Ausdehnung der zu benetzenden Theile, andererseits von dem Grade ihrer Reizbarkeit und der Wirkungsweise der betreffenden Mittel ab (pag. 44, 50 u. a. O.).

7. Waschungen u. Einreibungen, Lotiones et Infricationes. Waschungen mit arzneilichen Flüssigkeiten werden bald am ganzen oder grössten Theil des Körpers, bald nur an einzelnen Theilen desselben mit Hilfe eines in

die Flüssigkeit (Lavacrum) getauchten Schwammes, Flanell-, Linnen- oder Baumwolllappens vorgenommen und die Haut hierauf abgetrocknet, wenn nicht das Verdunsten der Flüssigkeit auf derselben in Absicht steht.

Man zieht die Waschungen wegen ihrer kürzeren Dauer und dem geringeren Verbrauche von Arzneimaterial den Bädern in den Fällen vor, wo eine oberflächliche Application arzneilicher Flüssigkeiten genügt, wie auch zum Ersatz kostspieliger Arzneibäder (Jodbäder), in welchem Falle erstere zur stärkeren Entwicklung ihrer Heilkräfte in die Haut eingerieben werden (pag. 29, 39 und 50).

8. Feuchte Umschläge oder Bähungen, Epithemata humida. Sie bestehen in der Application mehrfach zusammengelegter in Wasser oder arzneiliche Flüssigkeiten (Fomentum, Fotus) getauchter Tücher (wollener oder leinener Lappen) auf räumlich beschränkte Hautpartien in der Absicht, sie kürzere oder längere Zeit mit derselben in Berührung zu halten. Von den localen Bädern unterscheiden sich die Bähungen (Fomentationes) wesentlich durch ihre in der Regel geringe Ausdehnung und länger dauernde Einwirkung der betreffenden Flüssigkeiten auf die Haut. Man wendet Bähungen zu dem Zwecke an, um auf erkrankte Körpertheile theils durch den Temperaturgrad, theils durch die in der Fomentationsflüssigkeit vorhandenen arzneilichen Mittel therapeutisch zu wirken. Zu dem Behufe werden gewöhnlich die hierzu nöthigen Ingredienzen aus der Apotheke oder dem Materialladen bezogen und das betreffende Foment im Hause des Kranken bereitet. Bähungen, aus arzneilichen Flüssigkeiten von hervorragender Wirksamkeit bestehend, müssen magistraliter verordnet werden.

9. Arzneiliche Mittel führende Bäder, Balnea medicata. Die zu ihrer Bereitung dienende Flüssigkeit ist fast ohne Ausnahme Wasser, u. zw. gewöhnliches, Thermal- oder mit arzneilichen Substanzen versetztes. Letztere können mineralischer vegetabilischer oder animalischer Herkunft sein. Die zu verordnende Menge derselben hängt einerseits von dem Grade ihrer Wirksamkeit, anderseits von der Masse der Badeflüssigkeit, der sie einverleibt werden sollen, namentlich von dem Umstande ab, ob diese den Körper bis an den Hals (Vollbad, Balneum universale vel totale), oder nur einen Theil desselben (örtliches oder Localbad, Balneum topicum) aufzunehmen hat. Die zu einem Vollbad (in einer gewöhnlichen Wanne) für einen Erwachsenen erforderliche Menge wird mit 200—300 Liter, für Kinder dem Alter entsprechend mit 100—50 Liter angenommen. Für ein Halbbad (Semicupium) werden etwas mehr als die Hälfte des vorhin angegebenen Quantums, für ein Sitzbad (Bidetbad, Insessus) 40 bis 50 Liter, für ein Fussbad (Pediluvium) 10—20 Liter, für ein Armbad (Brachiluvium) etwa halb so viel benöthigt. Bäder, deren Temperatur (40 bis 45° C) die Blutwärme erheblich übersteigt, pflegt man heisse, von 40 bis 35° C. warme, von 34—28° laue, von 27—22° kühle und unter dieser Temperatur kalte Bäder zu nennen.

a) Mineralische Substanzen führende Bäder. Zu diesen zählen vornehmlich die alkalischen (kaustischen) Bäder (pag. 291, 292 und 306), die Seifenbäder (pag. 24), Schwefelbäder (pag. 28), Jodbäder (5·0 bis 10·0 Jod. mit 20·0 Kal. jodat. für ein Vollbad, kostspielig und von unsicherem Heilerfolge), Quecksilber- (Sublimat-) Bäder (pag. 388), Arsenikbäder (pag. 406), Mineralsäurebäder. (pag. 40 und 264), Alaunbäder (pag. 189), Eisenbäder (pag. 144), Salz- und Mutterlaugenbäder (pag. 317 und 318), Moor- und Schlammbäder, letztere aus der im Curorte durch Mischen von Thermalwasser mit der abgesiebten Erde dort vorkommender Moorlager zur Consistenz eines sehr dünnen Breies.

b) Vegetabilische Arzneibäder Hierher gehören: *a)* Aromatische Bäder, durch heisses Brühen aromatischer Kräuter (500·0—1000·0 Spec. aromat. : 10·000 Aq.), frischer Coniferenblätter oder Triebe (Fichtennadelbäder), deren abgepresste Colatur dem Bade zugesetzt wird; statt dieser auch die betreffenden ätherische Oele führenden Präparate (Spiritus ad balneum, pag. XXXVII) oder mit wohlriechenden ätherischen Oelen versetzte Seifenlösungen (Linimentum ad balneum); höchst selten und entbehrlich aus weingeistigen Flüssigkeiten bestehende (spirituöse) Bäder; *b)* Gerbstoffhaltige

Bäder (aus Gerberlohe, Eichenrinde, Wallnussblättern etc.); *c)* Malzbäder (durch Vermischen einer aus 2—3 Kilogr. geschrottetem Luftmalz bereiteten Abkochung mit dem Badewasser); *d)* Schleimige Bestandtheile führende Bäder (durch Brühen von Weizenkleie [Kleienbäder], Leinsamenmehl, erweichenden Species etc. und Mengen derselben oder ihrer abgepressten Colatur mit der Badeflüssigkeit); *e)* Senfbäder (pag. 438), in der Regel nur zum Fussbade, wozu 150·0—200·0 Senfmehl genügen, und *f)* das Oelbad bei Verbrennungen gleich dem permanenten Wasserbade viele Stunden, selbst tagelang.

c) Animalische Bäder. Zu diesen zählen die Leimbäder ($^1/_2$ bis 1 Kilogr. Leim oder gebrühte Kaldaunen), Milch- und Molkenbäder bei herabgekommenen, mit Hautausschlägen behafteten Kindern.

d) Dampf- und Gasbäder. Man begreift darunter ein längeres oder kürzeres Verweilen des Körpers oder nur eines Theiles desselben in einer von Dämpfen tropfbarer Flüssigkeiten oder von Gasen erfüllten Atmosphäre. In den meisten Fällen wird der Wasserdampf rein, seltener mit arzneilichen Materien gesättigt, mehr oder weniger warm und wasserreich in Anwendung gebracht. Von Gasen wird hauptsächlich die Kohlensäure in Curorten, und zwar als trockenes Gasbad, als Sprudelbad, Gasdampfbad, Gasdouche, als Sprudelsitzbad und Sprudelschlammbad, dann der Schwefelwasserstoff, letzterer mit den aus Thermalwässern zugleich sich entbindenden Gasen, sowohl für sich, wie auch mit Wasserdämpfen therapeutisch in Gebrauch gezogen (pag. 270 und 271).

Wie zu Gasbädern werden auch behufs Räucherungen der Haut eige construirte Kästen (*Gale's* Räucherkasten) oder Wannen verwendet, deren Deckel zum Schutze des Kopfes mit einem Ausschnitte für den Hals versehen ist. In Ermanglung einer solchen Vorrichtung oder eines Schwitzkastens können Räucherungen, sowie Dampf- oder heisse Luftbäder auch in der Weise vorgenommen werden, dass der auf einem Rohrstuhle sitzende Patient mit einem dicht am Halse schliessenden Mantel aus Flanell oder Kautschukleinwand umhüllt, der Einwirkung trockener oder feuchter Dämpfe ausgesetzt wird, welche sich aus dem unter dem Sessel befindlichen, den Dampf entwickelnden Apparate entbinden, am einfachsten aus einem über einer Spirituslampe stehenden Schälchen, in dem sich die Dampf bildende Substanz befindet. Von arzneilichen Mitteln sind es besonders der Schwefel (bei parasitären und pruriginösen Hautleiden, pag. 28) und die Quecksilberpräparate (bei syphilitischen Erkrankungen), insbesonders Calomel (pag. 382) und Zinnober (pag. 378), welche in Form von Räucherungen, namentlich in früheren Zeiten häufig zur Anwendung gebracht wurden, ohne dass diese umständliche Methode besondere therapeutische Vortheile bieten würde.

11. Einspritzung, Injectio, nennt man das zu Heilzwecken in einem Strahle mit Hilfe einer Druckvorrichtung (Spritze) erfolgende Eintreiben von Flüssigkeiten in's Innere des Körpers. Geschieht dies unter keinem höheren Drucke als dem eigenen Gewichte der Flüssigkeit, so wird der Act Infusion (Eingiessung) genannt. Gleich der Injection findet auch diese in natürliche Körperhöhlen, in pathologische Hohlgebilde, in's Parenchym erkrankter Organe und wuchernder Neugebilde, sowie in das subcutane Bindegewebe statt. Von diesem Gesichtspunkte kann man somit eine interstitielle, parenchymatöse und hypodermatische Injection, bezüglich Infusion unterscheiden.

A. Interstitielle Injection. Sie wird in nach Aussen sich öffnende Schleimhauthöhlen (Magen-, Nasen-, Rachen- und Kehlkopfhöhle, Blase, Vagina, Rectum) und Kanäle (Thränen-, Nasen-, innerer und äusserer Gehör-, Urethral- und Uterinalkanal), in Abscess- und Wundhöhlen, geschwürige und Fistelkanäle vorgenommen.

Sie kann zum Zwecke haben: *a)* Die Ausübung medicamentöser Einwirkung auf die erkrankten Wände jener Hohlgebilde; *b)* Steigerung des Tonus derselben und Anregung zu lebhafteren Reflexactionen durch den von der Injectionsflüssigkeit bedingten mechanischen, chemischen oder Temperatursreiz; *c)* die Entfernung krankhafter Secrete, des Eiters und anderer Exsudate, die Beseitigung von Blutansammlungen und Gerinnseln, Gewebstrümmern, Knochensplittern, fremden Körpern, Helminthen etc. und *d)* die Unterstützung diagnosti-

scher Explorationen. Zur Realisirung der hier angedeuteten therapeutischen Aufgaben werden bald nur Wasser, gewöhnliches oder Mineralwässer von dem Heilzwecke entsprechenden Temperatursgraden, bald verschiedene flüssige medicamentöse Mittel, namentlich Lösungen oder Auszüge arzneilicher Substanzen in Anwendung gezogen. Behufs Erzielung gewisser Heilwirkungen bedient man sich nicht selten auch der Dämpfe flüssiger, sowie fester arzneilicher Mittel, dann der Gase in Form von Injectionen.

Vom Standpunkte ihrer arzneilichen Wirksamkeit unterscheidet man *a)* erweichende und reizmildernde Injectionen mittelst lauwarmer, aus Milch, schleimigen Abkochungen, fetten Oelen etc. bestehender Flüssigkeiten, um die Wände der betreffenden Höhlen zu erschlaffen und mit einem schützenden Ueberzuge zu versehen (siehe Emmollientia); *b)* beruhigend (krampf- und schmerzstillend) wirkende, aus Lösungen und Auszügen narkotischer Mittel, namentlich der Opiumpräparate; *c)* neutralisirende, aus verdünnten Lösungen alkalischer (Kalkwasser, Natriumbicarbonat, Borax etc.) oder saurer Mittel (stark verdünnter Milchsäure, Salzsäure etc.), namentlich bei chronischen Magen- und Blasenaffectionen; *d)* lösend wirkende, behufs Lockerung und Verflüssigung zäher Schleimmassen, Exsudate, Blutgerinnsel, Concremente etc. mit Hilfe von Seife, Salmiak und den vorerwähnten alkalischen Flüssigkeiten; *e)* adstringirende, aus Lösungen styptischer Metallsalze. Gerbsäure-, harziger und balsamischer Mittel, bei Schwellung und Lockerung der Gewebe, abnormen Secretionsvorgängen, Erschlaffungszuständen, Bildung von Granulationen und Wucherungen; *f)* antiseptisch wirkende, aus Carbolsäure. Kreosot, unterchlorigsauren Salzen etc. (siehe Antiseptica); *g)* haemostatische, aus Liquor Ferri sesquichlor., Alaun, Tannin etc., und *h)* ernährende Injectionen in den Magen und Mastdarm (pag. 123).

Die zu Injectionen in Körperhöhlen benützten Vorrichtungen sind von sehr mannigfaltiger Construction und Grösse. Der Form nach unterscheidet man 1. Cylinderspritzen, aus Schaft, Ansatzrohr und Stempel zusammengesetzt; 2. Ballon- oder Beutelspritzen, aus birn- oder kugelförmigen, mit einem Ansatzrohre versehenen Kautschukblasen; 3. Apparate, welche durch Federdruck (*Eguisier's* Irrigateur) oder (mit einem Windkessel versehen) durch Luftcompression (ähnlich einer Feuerspritze) treibend wirken; 4. Aspirationsspritzen zum Aussaugen von Flüssigkeiten aus Körperhöhlen; 5. Irrigations- und Injectionsvorrichtungen, aus Kanne (Trichter), Schlauch und einem sperrbaren Ansatzstück für die Canüle zusammengesetzt, sogenannte Irrigateurs, bei deren Anwendung die Flüssigkeit durch eigenen Druck, entsprechend der Höhe ihrer Säule, ausgetrieben wird. Je nach der Construction der Ansatzrohre, welche auf den Zapfen oder in den Gummischlauch dieser und anderer Injectionsvorrichtungen eingeschoben wird, können solche zur Ueberrieselung und Reinigung von Wunden und erkrankten Schleimhautflächen, zur Selbstinjection in's Rectum und Vagina, zum Eingiessen in den Darm, als Augen- und Nasendouche, sowie auch zur Magen- und Blaseneinspritzung verwerthet werden (pag. 3, 137 u. a. O.).

Zur Realisirung der hier auseinandergesetzten therapeutischen Aufgaben, namentlich bei Behandlung der Conjunctiva, der Wände des Ohrkanales, der Kehlkopf-, Uterus-, Vaginal- und Blasenhöhle zieht man in gewissen Fällen Injectionen zerstäubter Flüssigkeiten vor. Die hierdurch erzielten Heileffecte unterscheiden sich nicht wesentlich von jenen mittelst gewöhnlicher Injection. Die Zertheilung der arzneilichen Flüssigkeiten oder des Wassers bis zur staubförmigen Feinheit wird durch besondere Vorrichtungen, sogenannte Flüssigkeitszerstäuber, bewirkt, welche nach dem Principe des *Bergson*schen Wasserzerstäubers oder des Pulverisateurs von *Mathieu* (Nephogène) construirt und mit einem für die Injection in die betreffenden Höhlen oder Kanäle geeigneten Ansatzstücke versehen sind.

Injectionen von Gasen und Dämpfen werden am häufigsten in die Nasenhöhle, in das innere Ohr, in den Mastdarm (Aetherdampf- und Tabakrauchklystiere) und in die weiblichen Geschlechtswege vorgenommen, in letztere besonders Aether- und Chloroformdampf, dann gasförmige Kohlensäure (pag. 271), letztere namentlich in Curorten mittelst eigens hierzu eingerichteter Apparate

zur Bekämpfung verschiedener, insbesondere schmerzhafter Affectionen jener Organe eingebracht.

Flüssigkeiten, zur Injection in den Dickdarm bestimmt, werden Klystiere (Enema, Klyster, Klysma) genannt und mit der bekannten Klystierspritze oder mittelst Ballonspritzen aus Naturgummi, wie auch anderen für diesen Zweck construirten Apparaten (Clysopompes) eingebracht. Die Einfuhr grösserer Flüssigkeitsmengen bis zu mehreren Litern geschieht mittelst des Trichterapparates von *Hegar*, bestehend aus einem $^1/_2$ Meter langen Kautschukschlauch, an dessen einem Ende ein Glastrichter, am anderen das olivenförmig endende Ansatzrohr sich befindet. Sie wird behufs Ausspülung der dicken Gedärme, medicamentöser Einwirkung auf die Wände derselben, Entfernung von Helminthen und Kothmassen bei hartnäckiger Obstipation, chronischen Dickdarmkatarrhen (pag. 306), Darmeinklemmung, wie auch zu diagnostischen Zwecken vorgenommen.

Klystiere werden in der Regel im Hause des Kranken bereitet und aus der Apotheke nur die zu ihrer Bereitung erforderlichen Ingredienzien bezogen, welche zu diesem Behufe in Lösung, im wässerigen Auszuge oder mit der zu injicirenden Flüssigkeit (Haferschleim, Salepdecoct, Stärkekleister [pag. 67], Kamillenaufguss etc.) einfach gemischt, in Anwendung gebracht werden; s. a. pag. 123.

b) Injection in von Aussen abgeschlossene natürliche oder neuentstandene Hohlgebilde. Sie betrifft vornehmlich die Gefässhöhlen, die serösen Säcke, Abscesse und andere Hohlgeschwülste. Die intravasculäre Injection wird im Ganzen selten vorgenommen, meist zur Ueberführung von Blut (Bluttransfusion) oder Blutsalzen (kohlensaures und Chlornatrium, pag. 317) in die Höhle des Venensystems, ausnahmsweise von medicamentösen Substanzen, schon mit Rücksicht auf die mit mancherlei Gefahren und technischen Schwierigkeiten verbundene Applicationsweise. Letzteres gilt auch für jene intravasculären Einspritzungen, welche in der Absicht unternommen werden, um auf die Wände und den Inhalt erkrankter Gefässabschnitte arzneilich zu wirken, namentlich in Gefässneubildungen, erectile Geschwülste (Eisenchlorid, Jod, Tannin, Alkohol etc), in varicöse Ausdehnungen der Venen und sackige Erweiterungen der Arterien (Eisenchlorid, Chlorzink).

Einspritzungen in durch pathologische Ergüsse bedingte Ausdehnungen seröser Säcke haben zur Aufgabe, nach dem Einstechen der die Flüssigkeitsansammlungen umschliessenden Wände und erfolgter Entleerung entweder modificirend auf die Secretionsverhältnisse derselben zu wirken oder durch künstlich herbeigeführte adhäsive Entzündung Verwachsung der sich berührenden Flächen und damit Verödung der pathologischen Hohlräume herbeizuführen. Unter den hierzu benützten Mitteln sind es besonders Jodlösungen (pag. 351), welche der Realisirung jener Aufgaben am meisten zu entsprechen vermögen, nächst diesen die metallischen Styptica und Alkoholica.

Die Injection in neugebildete Hohlgeschwülste mit flüssigem Inhalte (Cysten) entspricht hinsichtlich der Ausführung und der therapeutischen Mittel im Wesentlichen jener der pathologisch veränderten serösen Säcke.

B. Injection medicamentöser Mittel in's Unterhautzellgewebe. Subcutane oder hypodermatische Injection. Die zu ihrer Vornahme benützte Spritze (nach ihrem Erfinder *Pravaz*'sche Spritze genannt) besteht aus einem gläsernen, 1 Ccm. = 1·0 destillirtes Wasser fassenden Spritzenrohr, dem Kolben (aus Metall oder Hartgummi) und einer mit schneidender Spitze versehenen hohlen Stahlnadel. Zur Bemessung des austretenden Flüssigkeitsquantums ist eine Theilung an der Stempelstange oder am Glase der Spritzenröhre angebracht. Bei Vornahme der Operation wird die gefüllte Spritze zwischen den Zeige- und Mittelfinger der rechten Hand gefasst, während der Daumen auf dem Knopfe des Stempels ruht, hierauf mit dem Daumen und Zeigefinger der andern Hand die Haut an der gewählten Stelle von ihrer Unterlage kräftig abgezogen und möglichst parallel zur Basis der gebildeten Falte durch die Cutis in's subcutane Bindegewebe eingestochen, zuletzt die Nadel noch eine kurze Strecke weiter vorgeschoben. Ist dies geschehen, so lässt man die gefasste Hautfalte sinken und drückt nun den Stempel so weit vor, als vom Spritzeninhalte austreten soll.

Nach Beendigung der Injection zieht man unter sanftem Drehen das Lanzenrohr heraus, schliesst mit den Daumen unter Hautverschiebung die Stichöffnung und sucht durch leichtes Streichen die injicirte Flüssigkeit im Bindegewebe zu vertheilen. Die Blutung an der Einstichstelle fehlt oft oder ist so unbedeutend, dass sie sich durch Andrücken mit dem Daumen und Aufkleben eines Stückchens Leimpflasters leicht stillen lässt. Bei dem Reichthume des subcutanen Bindegewebes an Lymph- und Blutgefässen gelangt die injicirte Flüssigkeit in kürzester Zeit mittelst Diffusion in's Blut und mit diesem in die entferntesten Organe.

Als Menstruum für die subcutan zu injicirenden Arzneimittel wird mit wenigen Ausnahmen völlig reines destillirtes Wasser gewählt. Stärker alkalisch oder sauer reagirende, spirituöse, ätherische oder mit wenig verdünntem Glycerin bereitete Lösungen erzeugen sofort lebhaften Schmerz, entzündliche und schmerzhafte Knoten, selbst Abscesse und brandiges Absterben der Haut an den Injectionsstellen. Die subcutan zu injicirenden Lösungen sollen stets völlig klar sein und dürfen mit Rücksicht auf Bildung von Schimmelpilzen und sonstigen Veränderungen nicht zu lange gehalten, noch auch schlecht verwahrt sein; leichter zersetzliche Mittel (Ergotin) müssen daher von Zeit zu Zeit erneuert und in Folge von Auskrystallisiren trübe Lösungen (Chininsalze) durch Eintauchen des Fläschchens in heisses Wasser wieder klar gemacht werden.

Um Missgriffen vorzubeugen, ist im Recepte die Anordnung zu treffen, dass die Injectionsflüssigkeit mit Rücksicht auf die meist bedeutende Wirksamkeit der für diese Zwecke in erheblichen Totalquantitäten verordneten Mittel versiegelt und mit der Signatur: „Zur subcutanen Einspritzung" dispensirt werde. Verordnet sie der Arzt zum eigenen Gebrauche, so genügt die Bemerkung „ad usum proprium".

Die Indicationen für die hypodermatische Anwendungsweise arzneilicher Substanzen bilden vornehmlich gefahrdrohende Zufälle, welche eine möglichst schnelle und energische Wirkung erheischen, unzureichende Erfolge bei interner Anwendung medicamentöser Mittel, Behinderung ihrer Einfuhr in den Magen oder Anstreben grösserer Heilerfolge bei localen Affectionen durch die in deren Nähe wirkenden Heilmittel. Ueber die Dosen- und Lösungsverhältnisse der subcutan einzuverleibenden Arzneisubstanzen s. an den betreffenden Orten.

C. Einspritzung medicamentöser Mittel in das Parenchym erkrankter Organe, sowie pathologischer Neubildungen, Parenchymatöse Injection. Die krankhaften Zustände, zu deren Bekämpfung die parenchymatöse Injection in Anwendung gebracht wird, sind vornehmlich Hyperplasien der Lymphdrüsen und der Schilddrüse, dann verschiedene mehr oder weniger umfängliche Neubildungen, sowohl carcinomatöser, als auch solcher nicht bösartiger Natur. Die hierzu vorzugsweise benützten Mittel sind Silbersalpeter (pag. 182), Arsenik (pag. 405), Jod (pag. 351), Essigsäure (pag. 275), Carbolsäure (pag. 50), selten Pepsin (pag. 124) u. a. Das Ziel dieser Applicationsweise geht dahin, mittelst der genannten Arzneisubstanzen einen theilweisen Zerfall der Gewebe, namentlich gewisser Formelemente, und damit eine allmälige Rückbildung, sowie endliches Schwinden der bestehenden Intumescenzen oder aber die Zerstörung und Loslösung derselben von den gesunden Theilen herbeizuführen. Die Injection wird nach Durchstechung der Haut und der zwischen ihr und den krankhaften Gebilden liegenden Theile mit der oben beschriebenen *Pravaz*'schen Spritze oder einer ihr ähnlich construirten grösseren (Injectionsspritze von *Thiersch*) vorgenommen.

Die Einführung fester, sowie sehr zäher Arzneisubstanzen (Chlorzinkpaste, pag. 167) in das Gewebe erkrankter Organe oder pathologischer Neubildungen wird parenchymatöse Implantation genannt, zum Unterschied von der Einfuhr fester Arzneimittel (Morphin, Atropin etc. in Form sehr dünner Stifte) in's subcutane Bindegewebe, der hypodermatischen Implantation (Injection sèche), welche mittelst eigens für diesen Zweck construirter hohler Implantationsnadeln (*v. Bruns*) ausgeführt wird.

12. Einathmung, Inhalatio. Die verschiedenartigsten arzneilichen Substanzen können den Luftwegen nicht blos in Gas- und Dampfform, sondern

auch in flüssigem Zustande und als feines Pulver bei Vornahme entsprechender Inhalationsbewegungen zugeführt werden.

a) Einathmung zerstäubter Flüssigkeiten. Die Zerstäubung von Flüssigkeiten wird mit Hilfe der oben (pag. LI) gedachten und anderen nach demselben Principe construirten Apparate durch Compression von Luft mittelst einer Druckpumpe, eines Blasebalges oder der Dampfkraft auf die Weise bewirkt, dass durch den hervorschiessenden Luft- oder Dampfstrom in Folge von Luftverdünnung ein Aufsteigen der medicamentösen Flüssigkeit in der aus dem Fläschchen des Zerstäubers sich erhebenden Aspirationsröhre bis zu ihrer Mündung stattfindet, wo sie von der mit Gewalt durchgepressten Luft erfasst und auf's Feinste zertheilt, in Gestalt eines dichten Nebels fortgeschleudert wird. Unter der gleichzeitigen Bildung von Dampf und flüssigem Staube bei Anwendung der nach *Siegle* construirten Zerstäubungsapparate (Dampfhydrokonions) gelangen die in Wasser gelösten Arzneibestandtheile leichter und auch tiefer in die Luftwege als mit Hilfe anderer Flüssigkeitszerstäuber, ohne dass die Respirationsorgane von der Hitze des ausströmenden Dampfes leiden, da diese in Folge der Zerstäubung bis zu einer Temperatur von 20—15° herabgedrückt wird. Der grösste Theil des eingeathmeten Flüssigkeitsstaubes lagert sich schon in der Mund- und Rachenhöhle ab, daher nur ein geringer Theil in den Larynx und die Trachea einzudringen vermag, dessen Menge sich, je tiefer nach unten, um so bedeutender vermindert, bis schliesslich ein kaum nennenswerther Rest in die weiteren Bronchialverästelungen gelangt. Das grösste Hinderniss bietet hierbei der Kehldeckel. Soll die Inhalation einigermassen gelingen, so muss sie bei weit geöffneter Mundhöhle und niedergestreckter Zunge vorgenommen werden.

Die Zahl der Inhalationen während einer Sitzung ist eine sehr variable (20—100). Nicht selten wird diese für einige Minuten unterbrochen und der Mund mit Wasser ausgespült. Die Inhalationen müssen langsam ohne Anstrengung in ruhigen Zügen erfolgen, wobei der Mund des Patienten sich in gleicher Höhe mit der Trichteröffnung des Apparates befinden soll. Die Menge der durch den Flüssigkeitsstaub den Respirationsorganen zugeführten Arzneisubstanz lässt sich kaum annähernd berechnen. Das vom Apparate zerstäubte Flüssigkeitsquantum schwankt je nach dessen Construction zwischen 10·0—50·0 innerhalb 15 Minuten. Die Dauer einer Sitzung ist verschieden (5—30 Minuten) und findet solche 1—3mal im Tage oder auch öfter statt. Ueber die Dosen- und Lösungsverhältnisse der in dieser Form zur Anwendung kommenden Mittel an den betreffenden Orten.

b) Inhalation von mit medicamentösen Mitteln imprägnirten Wasserdämpfen. Diese betrifft am häufigsten Terpentinöl und diesem verwandte ätherische Oele (pag. 235, 237), dann die Theermittel (pag. 249) und deren Producte (Carbolsäure)

Die dampfbildende Flüssigkeit wird entweder in einem flachen Gefässe erhitzt, und der aufsteigende Dampf mit weit geöffnetem Munde oder aus einem für diesen Zweck construirten Dampfinhalations- oder Dampfzerstäubungsapparat inhalirt (pag. 250).

Schon der einfache Wasserdampf, sowie der laue Wasserstaub des Dampfhydrokonions mässigen, eingeathmet, das Gefühl von Trockenheit und Hitze im Kehlkopfe, den Reiz zum Husten, erleichtern die Expectorationen und tragen dadurch zur Linderung der Athemnoth und des quälenden Hustenreizes bei. Kaum mehr als blosser Wasserdampf leisten die Dämpfe schleimiger Auszüge, der Oelmixturen oder der Milch.

c) Inhalation flüssiger, bei gewöhnlicher Temperatur verdampfender Arzneimittel. Von diesen kommen hier vornehmlich die Anästhetica (Chloroform, Aethylen- und Aethylidenchlorid, pag. 555), dann Aether und mehrere zusammengesetzte Aetherarten (Amylnitrit, Bromäthyl), sowie freies Jod oder Brom führende Flüssigkeiten (pag. 351) und die Ammoniakpräparate (pag. 323) in Betracht. Bei manchen derselben beschränkt sich die Anwendung ausschliesslich auf die Nasenhöhle als Riechmittel (pag. 275, 325, 327). Kleine Quantitäten dieser Flüssigkeiten werden entweder direct aus dem Fläschchen, in dem sie verwahrt sind, oder durch Annähern eines von ihnen benetzten Taschen-

tuches, Flanellstückes etc. an Mund und Nase, grössere Quantitäten mit Hilfe solcher Vorrichtungen inhalirt, wie sie zur Erzielung allgemeiner Anästhesie in Anwendung gezogen werden.

Bei sehr belästigenden oder schmerzhaften Affectionen der Respirationsorgane, heftigen Anfällen von convulsivem Asthma, wie auch zur Beschwichtigung anderer schmerzhafter oder krampfhafter Zufälle reicht es oft schon hin, wenn die betreffenden Anästhetica aus einer weitmündigen Flasche, in der ein Stück mit jenen Flüssigkeiten getränkter Baumwolle enthalten ist, mit offenem Munde eingeathmet werden und die Exspirationsluft durch die Nase ausgestossen wird. Eine sehr einfache, für viele der hier gedachten, namentlich zu Terpentinölinhalationen geeignete Vorrichtung ist die von *v. Bruns* angegebene nach Art der Spritzflasche, bei deren Anwendung die in den Luftraum tauchende, rechtwinklig gebogene Röhre in den Mund genommen und mit jeder Aspiration die durch das andere Rohr eintretende, die Flüssigkeit wirbelnd durchziehende Luft, mit flüchtigen Theilen derselben beladen, in die Athmungswege gelangt.

d) Einathmung trockener Dämpfe (Rauchinhalationen). Die zu inhalirenden Dämpfe werden bald durch Erhitzen zersetzt (Zinnober) oder unzersetzt (Calomel, Salmiak etc.) sich verflüchtigender mineralischer Arzneisubstanzen, bald durch Verbrennen pflanzlicher Mittel und ihrer Zubereitungen erzeugt, wie der Räucherpulver und Räucherkerzchen (pag. 378), Arzneicigarren und Cigaretten (pag. 382), Salpeter- und andere Rauchpapiere (pag. 294). Gleich den erstgenannten werden auch manche Arzneistoffe organischer Constitution, wie die ätherischen Oele, namentlich der Coniferen, die natürlichen Balsame, dann der Theer und andere Präparate auf flachen Schalen durch Erhitzen zu Inhalationszwecken verflüchtigt. Der auf die eine oder andere Art sich bildende Rauch wird entweder frei oder durch ein passendes Mundstück aus hierzu eigens construirten Vorrichtungen eingeathmet.

e) Inhalation von Gasen. Diese wird vorzugsweise in Curorten geübt, wo die aus den dort vorkommenden Mineralwässern frei oder beim Erwärmen derselben sich entbindenden Gase, namentlich Kohlensäure-, Schwefelwasserstoff- und Stickstoffgas (mit oder ohne Wasserdampf) in hierzu bestimmten Inhalationssälen oder über den Quellen gebauten Hallen (Vaporarien), in den Badegewölben und Corridoren der Sudhäuser zum Behufe von Soolinhalationen (nämlich der mit Kochsalz in feinster Zertheilung in manchen Anstalten auch mit den Thermalgasen geschwängerten Luft) unter Beobachtung der nöthigen Vorsichtsmassregeln in der vom Arzte angeordneten Weise und Zeit eingeathmet werden. Von durch chemische Processe künstlich geschaffenen Gasarten ist nur das als Anästheticum in Verwendung stehende Stickoxydul- oder Lustgas, Nitrogenium oxydulatum, erwähnenswerth.

In manchen Curanstalten sammelt man die durch Erhitzen des Mineralwassers freigewordene Schwefelluft oder das sich daraus entbindende kohlensaure Gas und lässt solche, mehr oder weniger mit athm. Luft verdünnt, mittelst eines mit einem Mundstücke versehenen Schlauches einathmen.

C. Mischungsformen weicher Consistenz.

1. Latwerge, Electuarium (veraltet Opiatum), ein Gemisch pulveriger mit flüssigen Substanzen von der Consistenz eines mehr oder minder zähen Muses, dessen Consistenzgrad im Recepte mit den Worten: „tenue (molle) oder spissum“ dann angezeigt wird, wenn die Menge des gestaltgebenden Mittels, wie dies gewöhnlich der Fall ist, unbestimmt gelassen wird. Die Totalquantitäten der Electuarien sind meist gering und gehen nicht oft über 50 Gramm hinaus. Die Einzelgaben werden nach Theelöffeln bemessen und bei schlechtem Geschmacke derselben in Oblaten genommen. Bilden Fruchtsäfte, Honig oder Syrupe das formgebende Mittel des Electuariums, so darf wegen geringer Haltbarkeit der-

selben es nur für kurze Zeit verordnet werden. Mit Ausnahme von Zahnfleischlatwergen, Electuaria gingivalia und Zahnlatwergen, Electuaria dentalia, deren man sich gleich den Zahnpasten (pag. 24) bedient, werden Electuarien nur intern gebraucht.

Beispiele:

55. Rp.
Fol. Sennae in pulv. 5·0,
Syrupi simpl. 10·0,
Pulpae Tamarind. 20·0.
Misceantur in electuarium.
DS. Nach Bericht. (Die Hälfte auf einmal und wenn nach mehreren Stunden kein Abführen eingetreten, den Rest stündlich zu 1 Theelöffel voll zu nehmen.)
(Electuarium e Senna, Elect. lenitivum Ph. Austr. castr.)

56. Rp.
Extr. Filicis maris 10·0,
Kamalae subt. trit. q. s.
F. electuar. spissius.
Da in fictili.
S. $^1/_2$stündl. 1 Theelöffel voll in einer Oblate zu nehmen.
(Gegen Bandwurm.)

57. Rp.
Extr. Chinae,
Extr. Ratanhiae,
Pulv. Cort. Chinae fusc.
Pulv. Myrrhae ana 5·0,
Aquae Cinnam. spirit. q. s., ut f. electuar. spissius.
Da in vase porcellaneo.
S. Zahnfleischlatwerge.
(Bei Auflockerung und leichtem Bluten des Zahnfleisches.)

2. Breiumschlag, Cataplasma. Derselbe besitzt die Consistenz eines weichen Teiges und wird durch Mischen pulveriger Substanzen mit flüssigen Zusätzen erhalten. Er hat die Bestimmung, auf äussere Theile des Körpers aufgelegt und mit denselben längere Zeit in Berührung gelassen zu werden. Magistraliter werden Cataplasmen nur dann verschrieben, wenn sie, was nicht oft der Fall ist, aus besonders wirksamen Arzneisubstanzen zusammengesetzt werden sollen. Gewöhnlich begnügt man sich, letztere allein zu verordnen und den medicamentösen Breiumschlag im Hause des Kranken zu bereiten.

Am häufigsten wählt man als Constituens für Cataplasmen mehlige und schleimig-ölige, zu einem gröblichen Pulver verwandelte Pflanzentheile, namentlich Farina semin. Lini, besser Farina placentarum Lini (den gepulverten Presskuchen der Leinsamen), Farina Tritici, Far. Secalis (pag. 69), Semmelkrume oder auch Mischungen von Weizenkleie mit Roggenmehl im Verhältnisse von 1:2 (Species emollientes pro cataplasmate Ph. Austr., castr.) und anderen schleimigen (Species emollientes pro cataplasmate, pag. 80), in besonderen Fällen aromatischer Vegetabilien (Species aromaticae pro cataplasmate, pag. 525), welche Mittel durch Brühen oder blosses Mischen mit Wasser, Milch, selten mit irgend einer medicamentösen Flüssigkeit zu einem Breie verwandelt werden. Dieser wird auf Leinwand ziemlich dick und in einem solchen Umfange aufgetragen, dass die leidenden Theile von demselben völlig bedeckt werden. Man bringt die breiige Fläche entweder unmittelbar auf die Haut (zweckmässiger nach dem Unterlegen eines weitmaschigen Gewebes) oder schlägt die Masse zuvor in Tücher. Medicamentöse Mittel werden entweder den Ingredienzen des Breiumschlages beigemischt oder direct auf die zu cataplasmirenden Körperstellen in passender Weise applicirt.

Von etwas zäherer Consistenz als das Cataplasma ist der Senfteig, Sinapismus, Cataplasma rubefaciens, welcher aus frisch bereitetem Senfmehl (Farina sem. Sinapis) durch leichtes

Kneten nach Zusatz von kaltem, höchstens lauwarmem Wasser erhalten wird. Um seine Wirkung (bei Kindern, Frauen) zu mässigen, setzt man dem Senfmehl 25—100% Roggen- oder Leinkuchenmehl zu (vergl. pag. 436).

Beispiele:

58. Rp.
Species. emoll. p. catapl. 100·0.
Coque cum
Lactis vaccini s. q. in massam pultaceam, cui admisce:
Pulv. fol. Hyoscyami 50·0.
Da in fictili.
S. Schmerzstillender Breiumschlag.

59. Rp.
Capit. Papaveris,
Flor. Chamomillae in pulv. rudi ana 25·0,
Farinae sem. Lini 100·0.
Misce et divide in part. Nr. 3.
D. S. Mit heisser Milch zum Breiumschlag anzurühren.

60. Rp.
Farin. sem. Sinapis 100·0,
Aquae tepidae q. s., ut f. pasta satis spissa.
Da in charta cerata.
S. s. n.
(Sinapismus Ph. Austr., castr.)

3. Salbe, Unguentum, Pomatum. Salben sind Mischungen von der beiläufigen Consistenz des Schweinschmalzes, welche zur Application auf äussere Theile des Körpers bestimmt sind, zu welchem Behufe sie in die Haut eingerieben, auf kranke Theile gepinselt, oder auf Leinwand, Charpie u. dergl. gestrichen, applicirt werden. In letztgedachter Weise in Anwendung gebracht, nennt man sie Verbandsalben. Von der Salbe unterscheidet sich das Liniment (flüssige Salbe, Schmiere), Linimentum, lediglich durch seine flüssige Beschaffenheit. Wie bei der Salbe das Constituens Schweinschmalz, Vaselin, Paraffinsalbe, Glycerinsalbe oder andere Salbenmischungen bilden, so geben für Linimente die fetten Oele, flüssiges Paraffin (pag. 100) und Glycerin gewöhnlich das formgebende Mittel ab, seltener Seifen und ihre Lösungen, Balsame oder andere flüssige Substanzen.

Die Mengenverhältnisse der die Salben constituirenden Fette zu ihren Ingredienzen hängen von der Menge, wie auch von den physischen und chemischen Eigenschaften dieser letzteren ab. Arzneimittel, welche, wie ätherische Oele, Chloroform, Aetherarten etc. Fette leicht verflüssigen, indem sich diese in ihnen lösen, dürfen nur in Mengen von 5 bis höchstens 10% mit letzteren verbunden werden, wobei der sinkenden Consistenz durch die Wahl steifer Fettconstituentien (Ceratum simpl., Sebum, Oleum Cacao etc.) begegnet werden muss. Im Gegensatze zu jenen Mitteln liefern caustische Flüssigkeiten (Aetzammoniak, Kali- und Natronlauge, Mineralsäuren, flüssiges salpetersaures Quecksilber und andere Metallsalze) mit fetten Oelen und Salben steife, ceratähnliche Gemische in Folge von Seifen-, bez. Elaidinbildung.

Für Theer- und Schwefelsalben ist Schmierseife, Seifenleim oder auch gepulverte Seife nach Zusatz von Wasser ein bevorzugtes Salbenconstituens. Als Geruchscorrigentien dienen Oleum Aurantiorum, Ol. Bergamottae, Ol. et Aq. Rosarum, Tinctura Benzoës, Tinct. Vanillae, Aqua Coloniensis, Mixtura oleoso-balsamica oder auch geringe Zusätze von Storax- und Perubalsam. Das Färben der Salben, roth durch Digeriren der geschmolzenen Fette mit Radix Alcannae oder gelb mit Radix Curcumae ist als völlig überflüssig ganz ausser Gebrauch gekommen.

Bei Verschreibung von Salben wird nach den im Allgemeinen geltenden Regeln (s. Beispiele) vorgegangen. Ihr Totalquantum hängt von der Zeit und räumlichen Ausdehnung ihrer

Anwendung ab. Augensalben werden gewöhnlich in Mengen von 5·0—20·0, Schwefel- und Theersalben von 50·0—200·0 verordnet, andere Salben in den Quantitäten, die für den nächsten Bedarf (3—8 Tage) ausreichen. Die Einzelgaben und ihre Anwendungsweise zeigt man an mit den Worten: hanfkorn-, linsen-, erbsen-, haselnuss- bis walnussgross einzureiben, auf Leinwand, Mull, oder Charpie aufzustreichen etc. Für Salben, welche heroisch wirkende Mittel einschliessen und zur Hervorrufung von Allgemeinwirkungen bestimmt sind, wie Mercurialsalben (Rp. 61) werden die Partialdosen dem Gewichte nach verschrieben (vergl. pag. 365). Die Einzelgaben von Linimenten pflegt man nach Theelöffeln zu bemessen.

Von der Salbe unterscheidet sich das Cerat oder Oelwachs, Ceratum, wesentlich nur durch seine steifere Consistenz, weshalb man ihm die Form von Täfelchen ertheilt. Auf die Haut gebracht, erweicht es, ohne wie die Salbe zu zerfliessen. Gleich anderen Verbandsalben werden Cerate auf Leinwand, Baumwollzeug etc. gestrichen applicirt. Offic. sind Ceratum Cetacei pag. 99) und Ceratum fuscum Ph. A. (pag. 158).

Beispiele:

61. Rp.
Unguenti Hydrargyri 1·0.
Da in charta cerata.
Disp. tales doses Nr. 10.
S. Nach Vorschrift einzureiben.
(Zur Inunctionscur bei Lues universalis.)

62. Rp.
Chrysarobini 5·0,
Vaselini 25·0.
Misceantur in unguentum.
D. S. Zum Einreiben.
(Bei Psoriasis.)

63. Rp.
Extracti Belladonnae 0·5,
Unguent. Hydrargyri 10·0.
Misceantur in unguentum aequabile.
Da in ollula.
S. Früh und Abends haselnussgross in der Umgebung des Auges einzureiben.
(Bei Iritis syphilitica etc.)

64. Rp.
Kalii jodati 2·0.
Subtilissime tritum misce cum
Axung. porcin. 10·0
in unguentum aequabile.
Da in fictili.
S. Früh und Abends haselnussgross in den leidenden Theil einzureiben.
(Zur Förderung der Resorption von Exsudaten.)

65. Rp.
Hydrargyri oxyd. flavi 0·1.
Contere exactissime cum
Olei Olivarum gutt. 3,
dein sensim et sub continua trituratione admisce:
Axungiae porcin. 5·0.
Da in ollula.
S. Augensalbe. Hanfkorngross 1mal im Tage in der Bindehaut des erkrankten Auges einzupinseln.
(Unguentum ophthalmicum Ph. Austr. castr.)

66. Rp.
Acidi tannici 5·0,
Unguenti Glycerini 25·0.
Misceantur.
DS. Zum Verbande.
(Auf Frostbeulen, wunde Brustwarzen, Afterfissuren, zum Einlegen mittelst Tampons in die Vagina bei Leukorrhoe, Erschlaffungszuständen des Uterus etc.)

67. Rp.
Picis liquidae 5·0,
Sapon. domest. ras. 5·0,
Aquae com. fervid. q. s.
Fiat continue triturando unguentum aequabile.
DS. Den 4. Theil im Tage in die erkrankten Hautstellen einzureiben.
(Unguentum Picis saponatum Ph. Austr. castr.)

68. Rp.
Chloroformi 10·0,
Olei Olivarum 20·0.
Misce.
DS. 3stündlich 1 Theelöffel voll in die schmerzende Stelle einzureiben und hierauf mit Watta zu bedecken.
(Linimentum Chloroformii Ph. Austr. castr.)

69. Rp.
Styracis liquidi 40·0,
Olei Olivarum 10·0.
Calefacta et exacte mixta colentur et ad refrigerationem usque agitentur, ut fiat linimentum.
D. S. Am Morgen und Abend zu ein Fünftheil einzureiben.
(Linimentum Styracis seu ad scabiem Ph. Austr. castr.)

4. Der Teig, Pasta. Diese Bezeichnung wird sowohl für intern, als auch extern anzuwendende Arzneimischungen von der Consistenz eines mehr oder weniger zähen Brotteiges gebraucht. Die Basis intern zu verabreichender Pasten bilden in der Regel eingedickte Lösungen von Gummi und Zucker (pag. 78), denen expectorirend (pag. 75), sedativ (Opiumpräparate) oder in anderer Weise wirkende Mittel zugesetzt werden. Zum externen Gebrauche wird die Pastenform vorzugsweise für Arzneimischungen zur Reinigung der Zähne (Zahnpasten, pag. 24), zu Aetzungen (pag. 167, 275, 291, 332, 405) und zu kosmetischen Zwecken (Schönheitspasten) gewählt. Magistraliter werden Pasten selten verordnet, für Aetzpasten (pag. 167, 290 und 405) gewöhnlich nur die zu ihrer Bereitung erforderlichen pulverigen Ingredienzen.

5. Pflaster, Emplastrum. Pflaster sind zur Anwendung auf die Haut bestimmte Massen, welche die Eigenschaft besitzen, in der Körperwärme zu erweichen, plastisch zu werden und auf die Haut applicirt, mehr oder weniger innig an derselben zu haften. Vom Cerat (pag. LVIII) unterscheidet sich das Pflaster durch seine grössere Klebefähigkeit und steifere, dem Wachs ähnliche Consistenz.

Die Constituentien der Pflaster bilden entweder Gemische von Terpentin, Harzen und Fetten oder die als einfaches Bleipflaster bekannte Verbindung der fetten Säuren mit Bleioxyd (pag. 158), welcher zur Verstärkung der Plasticität und Klebefähigkeit harzige Substanzen zugesetzt werden. Die aus Letzteren vorwiegend zusammengesetzten Pflaster werden auch Harzpflaster (Emplastra resinosa, pag. 244) genannt und so wie das aus fettsaurem Bleioxyd bestehende Emplastrum Plumbi vel diachylon simplex theils für sich, theils als Excipiens für verschiedene medicamentöse Mittel (pag 24. 373, 432 u. a. O.) benützt, um sie durch geraume Zeit mit erkrankten Körpertheilen in Contact zu erhalten.

Vom therapeutischen Standpunkte unterscheidet man medicamentöse oder Heilpflaster und Klebe- oder Heftpflaster. Erstere haben die Bestimmung, vermöge der ihnen einverleibten medicamentösen Mittel an den Applicationsstellen oder den darunter gelegenen Theilen die ihnen zukommenden Heilwirkungen auszuüben, während die Klebepflaster als Vereinigungs-, Druck- und Fixirungsmittel, wie auch als Schutz- und Deckmittel vorzugsweise Verwendung finden (pag. 157—159).

Durch Ueberziehen von Leinwand, Baumwoll- und anderen Geweben, von Leder u. dergl. mit Pflastermassen resultiren sogenannte Streichpflaster, Sparadraps, wie das Emplastrum diachylon linteo extensum Ph. Austr. (pag. 159). An sie reihen sich mit (arzneiliche Stoffe führenden) Harzlösungen (Taffetas vesicans. pag. 432), mit Gummi- oder Leim-

lösungen überzogene Seiden- und andere Gewebe (Leim- und Gummipflaster), wie z. B. Emplastrum glutinosum vel Anglicanum (pag. 102) und die sogenannten Pflasterpapiere (Chartae emplasticae), nämlich mit jenen Lösungen oder mit Pflastermassen überzogene Papierstücke (pag. 250).

Pflaster, sowie Cerate werden selten magistraliter verschrieben. Die verschiedenen officinellen Pflaster genügen in der Regel den Heilzwecken. Bei Verordnung von gestrichenen Pflastern werden Grösse und Form entweder durch Angabe der Dimensionen oder vergleichungsweise wie auch etwa erforderliche Zusätze (s. unten) angegeben.

Beispiele:

70. Rp.
Cerati fusci 20·0,
Camphorae 2·0.
Misce.
Da in charta cerata.
S. Zum Verbande.
(Bei Decubitus.)

71. Rp.
Emplastri Hydrargyri
Emplastri saponati ana q. s.
Misce malaxando in emplastrum aequabile, dein extende supra alutam magnitudine et forma volae manus, et obduc marginem emplastro adhaesivo.
Da in charta
S. Nach Bericht.
(Zur Zertheilung von Drüsengeschwülsten, zur Application auf syphilitische Efflorescenzen etc.)

72. Rp.
Emplastri Melliloti q. s.
Extende supra pannum sericeum forma et magnitudine hujus praecepti (chartae oppositae).
Superficiem consperge:
Pulv. Opii
tanta quantitate,
ut aequaliter distribuatur.
Empl. charta cerata obtectum convolve.
S. Nach Bericht.
(Bei Zoster, *Hebra*.)

73. Rp.
Emplastri Anglicani
longitudinis centim. 10, latitudinus ctm 5
Disp. in charta.
S s. n.
(Zur Vereinigung kleiner Schnittwunden im Gesichte etc.)

6. Medicinische Seifen, Sapones medicati. Es sind dies entweder Producte directer Verseifung medicinischer Oele (Sapo Crotonis, Sapo ricinicus), der Harze (Sapo guajacinus) mit Aetzlaugen oder nur Mischungen von Seifen mit Harzen (Sapo jalapinus, pag. 473), wie auch anderen medicamentösen Mitteln (Sapo picis, pag. 250, Sapo sulfuratus, pag. 28. Sapo styracinus, pag. 19, Sapo hydrargyrosus, pag. 357 u. a. m.) von bald fester, bald dickflüssiger oder weicher Consistenz. Weit häufiger als innerlich werden medicamentöse Seifen zu Waschungen, Bädern (cosmetische Seifen) und zu Einreibungen bei verschiedenen chronischen Hautkrankheiten in Anwendung gebracht. Zahnpasten, in denen die Seife bedeutend vorherrscht, werden wohl auch als Zahnseifen, Sapones dentifricii, unterschieden.

D. Mischungen fester Arzneisubstanzen.

1. Theegemische, Species, sind Gemenge gröblich verkleinerter, in der Regel vegetabilischer Arzneikörper, welche nicht direct, sondern erst nach entsprechender Zubereitung, welche

im Hause des Kranken vorgenommen wird, therapeutisch angewendet werden.

Selbstverständlich dürfen Mittel von hervorragender Wirksamkeit, wie auch solche, deren Zubereitung und Dosirung eine besondere Sorgfalt erheischt, in dieser Form nicht verordnet werden. Die aus der Apotheke bezogenen Species werden infundirt (Species ad infusum theiforme, pag. 80, 106) oder abgekocht (Species ad decoctum lignorum, pag. 482) und tassenweise genommen, oder zu Fomentationen, Einspritzungen, Klystieren, Mund- und Gurgelwässern (pag. 80), in Form von Cataplasmen und Bähungen, wie auch trocken zu Kräuterkissen, Räucherungen u. dergl. verwendet.

Die Verordnung von Species hat den Vorzug der Kostenersparniss und eignet sich besonders für chronische Krankheiten, wenn bestimmte Mittel durch längere Zeit, zumal extern gebraucht werden müssen.

Bei Verschreibung von Species führt man die sie zusammensetzenden Ingredienzen der Reihe nach mit Angabe ihrer Gewichtsmengen an und lässt hierauf die Anordnung ihrer Zerkleinerungs- und Mischungsweise folgen (Rp. 74—76). Sollen sie in Einzelgaben dispensirt werden, so zeigt man dies besonders an (Rp. 77). Da die Anweisung zum Gebrauche der Species mündlich erfolgt, so beschränkt sich die Signatur gewöhnlich auf eine kurz gehaltene Bezeichnung der Species oder Angabe ihrer Verwendung. Offic. sind Spec. aromaticae. emollientes, laxantes et pectorales Ph. A. et Germ., Spec. Althaeae Ph. A. und Spec. lignorum Ph. Germ.

Beispiele:

74. Rp.

Rad. Ononidis 30·0,
Herb. Spartii scop. 20·0,
Fruct. Juniperi 10·0.
Concisa et contusa misce.
Da in charta.
S. Nach Bericht. (Die Hälfte, mit 1 Lit. Wasser heiss aufzugiessen, und die Colatur während des Tages tassenweise zu nehmen; bei Hydrops.)

75. Rp.

Flor. Chamomillae vulg.,
Fol. Althaeae ana 10·0,
Capit. Papaver. 5·0.
Concisa misce in Species.
Da in charta.
S. Nach mündlicher Mittheilung. (Die Hälfte, mit $^1/_4$ Lit. kochendem Wasser aufgegossen, colirt zum krampfstillenden Klystier.)

76. Rp.

Flor. Chamomill. vulg.
— Sambuci
singul. in pulv. rudi 20·0,
Camphorae c. Spir. V. trit. 5·0.
Misce. F. Species.
D. S. Species zu Kräuterkissen.

77. Rp.

Fol. Uvae ursi 60·0,
Flor. Aurantii 15·0.
M. et divide in part. Nr. 6.
Da in chartis.
S. s. n. (Den Inhalt eines Paquets mit $^1/_2$ Lit. kochendem Wasser aufgegossen, als Thee während des Tages tassenweise zu verbrauchen.)
(Bei chron. Pyelitis, Blasenkatarrhen etc.)

2. Pulver, Pulvis (Pulvis compositus). Mischungen pulverig zertheilter Arzneisubstanzen, die entweder als Ganzes oder in Dosen getheilt, verordnet werden, pflegt man schlechtweg Pulver zu nennen.

Das Ueberführen fester arzneilicher Substanzen in Pulverform geschieht durch Stossen oder Verreiben im Mörser, im Grossen durch Vermahlen, bei manchen Mitteln durch Feilen (Ferrum, Stannum), Raspeln (Lignum Guajaci) oder leichtes Zerreiben in einem engmaschigen Siebe (Magnesia).

Um dem auf eine oder die andere Art erhaltenen Pulver einen höheren Feinheitsgrad und eine gleichmässige Beschaffenheit zu ertheilen, müssen die gröberen Partikelchen von den feinsten abgesondert werden, was durch ein hierzu geeignetes Sieb oder Beuteltuch geschieht. Härtere mineralische Substanzen (Calomel, Conchae marinae etc.) werden zum feinsten Pulver auf die Weise gebracht, dass man sie fein zerstossen mit Wasser zu einem zarten Schlamm verreibt und zuletzt durch Schlemmen die Trennung der feinsten Theilchen von den gröberen bewirkt, welcher Vorgang Präpariren, auch Alkoholisiren oder Porphyrisiren genannt wird. Nach dem Feinheitsgrade unterscheidet man ein höchst feines oder Staubpulver, Pulvis subtilissimus, Pulv. alkoholisatus vel praeparatus, ein mittelfeines Pulver, Pulvis subtilis, Pulv. communis und ein grobes Pulver, Pulvis rudis, Pulv. grossus (für Räucherspecies, trockene Umschläge etc.).

Pulver in Gestalt grober Körnchen Pulvis granulosus (Granella), werden aus zuckerreichen Mischungen arzneilicher Substanzen, namentlich von Salzen und krystallinischen Säuren durch lebhaftes Rühren des erhitzten oder mit Weingeist befeuchteten Gemenges erhalten, dem man zuletzt mittelst eines Siebes eine homogene Beschaffenheit ertheilt. Präparate solcher Art sind Magnesia citrica effervescens Ph. Germ. (pag. 343) und andere im Arzneihandel vorkommende, granulirte, besondere medicamentöse Mittel (citronsaures Lithium [pag. 329], kohlensaures Eisenoxydul, abführende Salze etc.) einschliessende Brausepulver.

Bei Verschreibung von Pulvermischungen schickt man im Allgemeinen das Hauptmittel voran, lässt das Adjuvans und zuletzt das Corrigens folgen, welches in den meisten Fällen Zucker (für hygroskopische Substanzen Milchzucker) ist, für manche Mittel (Salmiak) aus Süssholzpulver, für widrig schmeckende oder riechende Substanzen aus einem Elaeosaccharum, für Acria aus Eibisch- oder Gummipulver mit Zusatz von Zucker besteht. Gummipulver wird auch für schwierig mischbare Arzneikörper gebraucht, wenn sie, wie z. B. Kampher, in der Pulvermischung fein und gleichmässig zertheilt enthalten sein sollen (Rp. 81).

Pulver zum internen Gebrauche, welche keine besonders wirksamen Mittel enthalten, können ungetheilt (Rp. 79) in einer Papierkapsel oder Schachtel dispensirt werden; nur muss in der Signatur bemerkt werden, wie oft und wie viel (eine Messerspitze, einen abgestrichenen oder gehäuften Theelöffel, Kinderlöffel oder Esslöffel voll) von den Pulvern im Tage zu nehmen sei. Heroisch wirkende Substanzen müssen in Dosen getheilt verordnet und zugleich die Zeitabschnitte bestimmt werden, in denen sie zu nehmen sind (s. Rp. 80—82). Im Allgemeinen ist dabei zu beachten, dass das Gewicht der Einzelgaben nicht ohne Noth 1 Gramm übersteige. Uebelschmeckende Pulver werden in einer Oblate eingehüllt genommen und zu diesem Behufe zweckmässig in einem *Limosin*'schen Oblatenverschluss (in capsulis amylaceis) dispensirt.

Arzneipulver zum externen Gebrauche:

a) Streupulver, Pulvis adspersorius (Adspergo, Empasma), mehr oder weniger feinpulverige Arzneisubstanzen oder Mischungen derselben, welche auf unverletzte Hauttheile, auf die (durch Vesicantien, pag. 322, 432) absichtlich wund gemachte Haut zum Behufe endermatischer Anwendung arzneilicher Mittel (Morphin, Veratrin, Curare etc.), auf excoriirte, von Ausschlägen bedeckte Hautstellen, auf die erkrankten Wände zugänglicher Schleim-

hauthöhlen und Canäle, auf Wunden und Geschwüre meist in der Absicht gestreut werden, um schmerzstillend, reizmildernd, gegenentzündlich, adstringirend, secretionsbeschränkend, antiseptisch, desodorisirend (pag. 41, 45, 57, 363) oder antiparasitisch zu wirken.

Die Application der Streupulver geschieht in der Weise, dass man sie von der Messerspitze, Spatel oder einem Pinsel behutsam abklopft oder mit dem in ein Stück feinen Mousselins eingebundenen Pulver die betreffenden Stellen bepudert, zweckmässiger noch, indem man sich hierzu eines eigenen Pulverstreuers oder statt dessen eines Fläschchens bedient, dessen Oeffnung mit einem nicht zu engmaschigem Gewebe überzogen ist. Um Streupulver in die verschiedenen Schleimhauthöhlen und Canäle mit Sicherheit und auf mehr oder minder genau abgegrenzte Stellen derselben zu appliciren, bedarf es eigens construirter Pulverbläser, bestehend aus einem Mitteltheile zur Aufnahme des Pulvers, dem Ansatzstück, dessen Form sich nach der Gestalt und Weite der betreffenden Hohlräume richtet, und dem aus einem Gummiballon oder Schlauch mit Mundansatz bestehenden Stücke, um durch Blasen oder Zusammendrücken des Ballons das Pulver als Staub nach den beabsichtigten Stellen hinzuschleudern.

Je nach den Schleimhauthöhlen, deren Wände die pulverigen Arzneimittel aufzunehmen bestimmt sind, unterscheidet man: 1. Schnupf- und Niespulver, Pulvis errhinus, Pulv. sternutatorius; dasselbe darf nicht allzu fein sein, damit es nicht bis in die Nebenhöhlen der Nase eindringe und dort entzündlich reize. Bei Ohnmächtigen, Scheintodten, wie auch dann, wenn das Pulver nach einer bestimmten Richtung geführt werden soll, bläst man es mittelst eines Röhrchens oder Pulverbläsers ein; 2. Augenpulver, Pulvis ophthalmicus, Collyrium siccum. Die zur höchsten Feinheit verriebenen Mittel (Calomel, Jodoform, Zinkoxyd, Alaun, Borax etc.) werden nach dem Abziehen des unteren Augenlides mit einem damit imprägnirten weichen Pinsel durch Schnellen desselben auf die Conjunctiva und Cornea gestäubt oder direct aufgetragen, weniger zweckmässig in's Auge eingeblasen, weil sich so die Menge der zur Einwirkung kommenden Mittel nicht genau bemessen lässt; 3. Ohrpulver. Sie bestehen meist aus styptisch wirkenden Metallpräparaten, aus Jodoform, selten aus anderen arzneilichen Substanzen und werden mittelst eines Ohrlöffels unter dem Schutze des eingeführten Ohrtrichters oder mittelst Baumwolle, gröbere Stückchen (Kampher), auch in diese gehüllt, eingeführt; 4. Schlund- und Kehlkopfpulver. Erstere, zur Einwirkung auf die Rachenwände bis in den Nasenrachenraum bestimmt, werden mittelst eines Pulverbläsers mit geradem oder gekrümmtem Ansatzstücke, die zum Bestäuben des Kehlkopfes mit Hilfe besonders construirter Pulverbläser eingebracht, welche die Application selbst enge begrenzter Stellen unter Zuhilfenahme des Kehlkopfspiegels gestatten. 5. Streupulver in den Urethral- und Uterinalcanal. Sie werden mit Hilfe entsprechender Vorrichtungen eingeblasen, Vaginalwände hingegen entweder direct unter dem Schutze eines Speculums mit den arzneilichen Pulvern (Alaun, Kupfer- und Zinkvitriol, Tannin, Jodoform etc.) bestäubt, oder deren Einwirkung mittelst eines von ihnen imprägnirten Tampons aus Baumwolle, Watte etc. unterzogen.

Die als Streupulver zur Anwendung bestimmten Mittel werden je nach ihrer Wirkungsstärke, je nach der Empfindlichkeit und Dignität der betreffenden Organtheile durch hierzu geeignete indifferente Mittel, wie Zucker, Amylum, Gummi, Lycopodium, Talkpulver (für leicht zersetzliche Körper, z. B. Argentum nitricum) mehr oder weniger stark verdünnt, zur Application gebracht. Dabei darf die bedeutende Resorptionsfähigkeit der Schleimhäute, sowie granulirender Flächen nicht ausser Acht gelassen werden, da sonst die Wirkungen der zur localen Einwirkung bestimmten Mittel leicht verallgemeint werden könnten. Die Grösse der Einzelgaben, sowie der zu verordnenden Gesammtmenge hängt von der Ausdehnung und Dicke der aufzustreuenden Pulverschichte, dann von der Häufigkeit ihrer Wiederholung ab.

b) Wasch- und Schönheitspulver. Man wendet hierzu Mandel- oder Weizenkleie, Borax, Seife, Soda und dergl., welche in Wasser vertheilt, zu Waschungen, oder Reismehl, Talkpulver, Wismuthweiss, Bleiweiss etc. als Streupulver auf die Haut des Gesichtes, des Halses und der Hände, direct, in

Parfumflüssigkeiten oder wohlriechenden Pomaden etc. vertheilt (Rp. 85 und 86), gebraucht werden.

c) Zahnpulver, Pulvis dentifricius. Zur Beseitigung der verunreinigenden Ablagerungen an der Zahnoberfläche dienen theils mechanisch (Carbo praepar., Calcaria et Magnesia carbonica, Talc. Venet. praep., von stärker wirkenden: Ossa Sepiae, Lapis Pumicis praep. etc.), theils chemisch (Sapo, Natr. boracic. et bicarbon., Kal. hydrotartaric., Alumen ustum etc.), ausserdem tonisch wirkende Mittel (Fol. Salviae, Cort. Chinae, Myrrha, Catechu, Rhiz. Iridis, Acori etc.). Als Corrigentien werden nebst den letzterwähnten Rhizomen vornehmlich Ol. Caryophylli und Ol. Menthae pip. benützt. Offic. sind Pulv. dentifricius albus (Pulv. rad. Irid. flor., Magnes. hydrocarbon. ana 5·0, Calcii carbon. 40·0, Ol. Menth. pip. in s. q. Spir. V. sol. gtt. 4) und Pulvis dentifricius niger Ph. A. (pag. 45).

d) Trockene Umschläge, Fomenta sicca. Sie bestehen aus gröblich gepulverten vegetabilischen Mitteln, welche auf leidende Theile applicirt werden, um theils durch Beschränkung der Wärmestrahlung, theils durch die von ihnen ausgehende Exhalation auf die damit bedeckten Körpertheile zu wirken (pag. 351). Zu diesem Behufe werden sie gewöhnlich in Säckchen von Linnen- oder Baumwollstoff gehüllt und diese matratzenartig durchnäht, damit die Species- oder Pulvermischung sich nicht an einzelnen Stellen anhäufe, sog. Kräuterkissen oder Kräutersäckchen, Pulvilli vel Saculi medicati. Man wendet zu diesem Zwecke hauptsächlich aromatische, als Nervina wirkende Substanzen (Flores Lavandulae, Chamomillae, Sambuci, Herba Majoranae, Species aromaticae, zur Verstärkung derselben oft mit Zusatz von Kampher), deckend und einhüllend (Mehl, Kleie etc.) oder austrocknend-wirkende (Cerussa) Mittel an. Denselben Erfolg wie mit jenen Fomenten kann man durch Bedecken der Haut mit Watte, Flanell, Werg etc. erzielen, welche mit Präparaten jener aromatischen Vegetabilien (Kampher, ätherische Oele, Spir. aromaticus etc.) oder mit dem durch Erhitzen von Harzen oder an ätherischen Oelen reichen Substanzen (Olibanum, Myrrha, Succinum, Pulvis fumalis etc.) bewirkten Rauch imprägnirt sind (Rp. 77).

Beispiele:

78. Rp.
Rad. Ipecacuanh. pulv. 1·0,
Kalii stibio-tartar. 0·05.
Misceantur.
D. S. Nach Bericht.
(Pulvis emeticus Ph. Aust. cast.)

79. Rp.
Rad Rhei in pulv. 5·0,
Magnesiae ustae,
Elaeosacch. Foeniculi ana 2·5.
Misce et da in scatula
S. 3 Mal im Tage 1 Kaffeelöffel voll zu nehmen.
(Bei chron. Magenkatarrhen, geschwächter Verdauungsthätigkeit etc.)

80. Rp.
Chinini hydrochlor. 1·5,
Pulv. flaved. Aurantior. 1·0.
Misce in pulv. aequab. et divide in partes Nr. 10.
Disp. in capsulis amylaceis.
S. 2stündlich 1 Pulver in der fieberfreien Zeit zu nehmen.
(Bei Intermittens tertiana und quartana.)

81. Rp.
Camphorae 0·05.
Subige cum
Gummi Arab. in pulv. 0·2,
admisce:
Sacchari 0·5.
Da ad chartam.
Dispensa tales doses Nr. 5.
S. 2stündlich 1 Pulver zu nehmen.
(Pulvis Camphorae Ph. Aust. cast.)

82 Rp.
Extr. Cannabis Ind. 0·6,
Sacchari Lactis 3·0.
Misce in pulv. aequab. et divid. in part. Nr. 6.
Da in chartis.
S. 4stündl. 1 Pulver zu nehmen.
(Bei schmerzhaften Affectionen der Brust- und Genitalorgane.)

83. Rp.
Kalii ferro-tartarici 0·3,
Natrii hydrocarbon. 0·5.
Misce et da in charta coerulea (vel signata Nr. I).

÷

Acidi tartarici 0·5,
Elaeosacchari Citri 0·25.
Misce et da in charta candida (vel signata Nr. II).
Dispensentur tales doses Nr. 10.
S. 3 Mal im Tage 1 Brausepulver zu nehmen.
(Pulvis aërophorus martiatus; bei Anämie.)

84. Rp.
Sapon. Venet. in pulv. 50·0,
Rhiz. Iridis pulv. 25·0,
Olei Bergamottae,
— Lavandulae singulor. gtt. 15.
F. l. a. Pulvis aequab. (vel F. c. Aq. Rosar. s q. globuli Nr. 2).
D. S. Waschpulver (Seifenkugeln).

85. Rp.
Zinci oxydati 2·0,
Lycopodii,
Amyli ana 5·0,
Rhiz. Iridis pulv. 3·0.
Misceantur.
Da in scatula.
S. Streupulver (auf nässende Hautausschläge, Excoriationen, Rhagaden etc.).

86. Rp.
Hydrargyri oxyd. flav. 1·0,
Alumin. usti in pulv. 5·0.
Misceantur.
S. Streupulver. (Täglich 1 Mal mittelst eines Pinsels die vorher befeuchteten Condylome zu bestäuben und hierauf mit Watte zu bedecken.)

87. Rp.
Morphini hydrochl. 0·05,
Bismuti subnitr. 10·0,
Pulv. Gum. Arab. 5·0.
Misce in pulv. aequab.
D. S. Schnupfpulver. (Mehreremal im Tage 1 Prise zu nehmen.)
(Bei chronischen Nasencatarrhen.)

88. Rp.
Hydrargyri oxydati flavi,
Zinci oxydati ana 0·25,
Sacchari 5·0.
Misce exactissime in pulv. subtil. et aequab.
Da in vitro.
S. Augenpulver. (Tägl. 1 Mal in der Menge einer Linse zwischen die Augenlider zu blasen; bei Pannus.)

89. Rp.
Morphini hydrochlor. 0·2,
Acidi tannici,
Sacchari ana 3·0.
Misce in pulv. subtil. et aequab.
D. S. Streupulver. (Zum Einblasen in die Kehlkopfhöhle; bei schmerzhaften Ulcerationen des Larynx etc. *Schnitzler.*)

90. Rp.
Zinci sulfurici,
Alumin. in pulv. ana 1·0,
Lycopodii 2·0.
Misce exacte in pulv. subt.
D. S. Streupulver. (Zum Einblasen in die Urethra.)

E. Geformte Arzneimischungen.

I. Zur (fast ausschliesslich) internen Anwendung.

1. Pillen, Pilulae, Bissen, Boli und Granula. Pillen nennt man kleine, ca. 0·05—0·25 schwere Kügelchen, welche aus einer hierzu vorbereiteten, medicamentöse Mittel einschliessenden, teigigen Masse geformt werden. Eine solche erhält man in den meisten Fällen durch inniges Mischen und Kneten pulveriger mit flüssigen, halbflüssigen oder weichen und klebefähigen Substanzen, wobei entweder die festen oder die flüssigen Bestandtheile, welche die Pillen zusammensetzen, das Constituens bilden, dessen Menge im Recepte gewöhnlich nicht dem Gewichte nach angesetzt wird, sondern dem Dispensirenden überlassen bleibt, da sich dieses im Voraus nicht leicht ermessen lässt. Bildsame, nicht leicht austrocknende, noch auch bröcklig zerfallende Pillenmassen erhält man

vorzugsweise durch Mischen klebefähiger (Gummi und Eiweissstoffe führender) Pflanzenpulver mit wässerigen (kleine Mengen von Zucker und Salzen enthaltenden) Extracten, deren Bestandtheile das Austrocknen und Hartwerden der Pillenmasse verhindern.

Von pulverigen Constituentien werden besonders Pulvis rad. Althaeae und Pulv. rad. Liquiritiae, selten die Semmelkrumme, Mica panis albi, gewählt, weil sie in kurzer Zeit erhärtet. 2 Th. Eibischpulver geben mit 1 Th. Wasser eine längere Zeit teigig sich erhaltende Pillenmasse. Arabisches oder Tragant-Gummipulver eignen sich weniger als ausschliessliches Binde- und Consistenzmittel, weil die Pillen bald zusammenschrumpfen und sehr hart werden, ausgenommen bei Verordnung von Salzen, deren Wasser sie zugleich absorbiren. Extracte, namentlich wässerige (Extractum Liquiritiae, Graminis, Gentianae, Taraxaci, Trifolii fibrini etc.), bilden aus dem oben erwähnten Grunde, wie auch mit Rücksicht auf ihren Gehalt an schleim- und eiweisshaltenden Bestandtheilen eines der besten Bindemittel für pflanzliche Pulver. Seife, Gummiharze, sowie andere resinöse Materien geben schon mit einigen Tropfen spirituöser Flüssigkeiten, die beiden Ersteren auch mit wenigen Wassertropfen eine so plastische Masse, dass aus derselben haltbare Pillen geformt werden können. Um Balsame, fette, ätherische oder empyreumatische Oele (Theerarten) mit Pflanzenpulvern in eine bildsame Masse zu überfuhren, ist ein Zusatz von Wachs (Rp. 98) oder Seifenpulver erforderlich. Für solche arzneiliche Substanzen, welche, wie Quecksilber-, Silber- und Goldsalze, durch vegetabilische Zusätze leicht zersetzt werden, wird am zweckmässigsten weisser Thon, Argilla alba, als Consistenzmittel verwendet.

Das Mischen und Kneten der Ingredienzien geschieht in einem hiezu geeigneten Mörser (Pillenmörser), am besten aus Stahl und für solche Mittel, welche Metalle angreifen, aus Porcellan. Besitzt das Gemenge die richtige Consistenz und Plasticität, so theilt man die Masse durch Abwägen in so viele Stücke, dass sie mit Rücksicht auf die an der Pillenmaschine angebrachte Anzahl von Rinnen dem Gewichte oder der Zahl der verordneten Pillen entsprechen, formt hierauf die einzelnen Abschnitte zu Cylindern und bringt sie zuletzt zum Ausrollen auf die Pillenmaschine, wodurch sie in kugelähnliche Stückchen von gleicher Grösse zertheilt werden. Die egale runde Form ertheilt man denselben schliesslich durch Rollen zwischen zwei Platten.

Um das Aneinanderkleben der fertigen Pillen zu verhüten, bestreut man sie mit einem austrocknenden, geruch- und geschmacklosen (Amylum, Lycopodium), süssschmeckenden (Pulvis Liquiritiae) oder aromatischen Pflanzenpulver (Pulv. cort. Cinnamomi, Pulv. rhiz. Iridis etc.), ausnahmsweise mit Magnesia carbonica oder Argilla alba, wodurch zugleich auch der üble Geruch und Geschmack der arzneilichen Mittel mehr oder minder vollkommen verdeckt wird. Am sichersten geschieht dies durch Ueberziehen der Pillen mit Silberfolie, mit einer Collodium-, Harz-, Gelatin- oder Zuckerschichte (Candiren der Pillen), und wenn, wie bei Tänienmitteln, die Lösung der Pillen- oder Bissenmasse erst im Darmcanal erfolgen soll, mit einer Keratinhülle.

Die Pillen besitzen vor anderen Arzneiformen nächst dem Vorzuge äusserster Compendiosität, weitgehender Vertheilung und genauer Bemessung der Einzel-

gaben, auch noch den, dass bei ihrer Anwendung Geruch und Geschmack vollständig sich verdecken lassen und die wirksamen Bestandtheile meist für längere Zeit unverändert sich zu erhalten vermögen.

Die Verschreibung von Pillen bietet schon mit Rücksicht auf die Verschiedenheit der chemischen und physischen Eigenschaften der in Mischung tretenden Arzneisubstanzen weit grössere Schwierigkeiten als die anderer Arzneiformen. In Hinsicht auf die quantitativen Bestimmungen schlägt man am besten den Weg ein, dass man zunächst die Zahl der Pillen, sowie die Gewichtsmenge der therapeutisch wirksamen Mittel für je 1 Pille und annähernd auch die des Constituens feststellt. Durch Multiplication ergeben sich die zu verordnenden Totalquantitäten, wobei zu achten ist, dass die für Pillen zulässige Grösse nicht überschritten werde. Die Menge des gestaltgebenden Mittels wird fast nie bestimmt ausgedrückt, da man nicht leicht im Voraus ermessen kann, wie viel davon erforderlich sein wird, um die richtige Consistenz zu erzielen Hierauf merkt man im Recepte an, dass eine Pillenmasse gebildet werde und gibt die Zahl oder (bei Verordnung nicht heroisch wirkender Mittel) blos das Gewicht der einzelnen Pillen und zuletzt das Streupulver an, wenn sie nicht mit einer der letzterwähnten Umhüllungen versehen werden sollen, was bei magistralen Verordnungen sowohl aus ökonomischen Rücksichten, wie auch des bedeutenderen Zeitaufwandes wegen selten verlangt wird. In der Gebrauchsanweisung führt man an, wie viel Pillen und wie oft dieselben im Tage zu nehmen sind. Mit einem Schluck Wasser gleiten sie leicht die Schlingorgane herab, wenn sie nicht zu gross und überdies hart ausgefallen sind. Officinell sind Pilulae laxantes Ph. A. (pag. 473), Pilulae aloëticae ferratae, Pil. Ferri carbonici (pag. 140) und Pil. Jalapae Ph. Germ. (pag. 473).

Pillen zum äusserlichen Gebrauche, wie Zahnpillen, Pilulae odontalgicae, Ohrpillen und Fontanellpillen, Pilulae ad fonticulos, werden höchst selten, im Uebrigen jenen zum internen Gebrauche entsprechend, verordnet. Sollen sie leichter in der Körperwärme erweichen, so setzt man ihnen ein Fettconstituens zu (Rp. 98).

Modificationen der Pillenform sind die Zuckerkügelchen, Granula (Granules Cod. fr.) und die Bissen, Boli, Buccellae. Erstere stellen sehr kleine, heroisch wirkende Arzneistoffe (Acid. arsenicos., Atropinum, Colchicinum, Digitalinum, Strychninum etc.) einschliessende Kügelchen dar, deren Grundlage Milchzucker (im Verh. von 80 : 1) ist, womit jene vorerst auf's Feinste zertheilt und

nach Zusatz von Gummipulver (9 Th.) und Honig zu einer plastischen Masse gebracht werden, aus der man 0·05 schwere, mit Amylum oder Silberfolie umhüllte Kügelchen formt, von denen jedes 1 Mgrm. der oben erwähnten Mittel enthält (Rp. 100).

Die Bissen unterscheiden sich von den Pillen nur durch ihr grösseres Gewicht (0·5—4·0) und weichere Consistenz (beiläufig die eines zähen Electuariums), damit sie ohne Schwierigkeit geschlungen werden können. Grösseren Bissen gibt man aus diesem Grunde überdies eine ovale und etwas abgeplattete Gestalt. Die Bissenform wird hauptsächlich für solche Mittel gewählt, welche in grösseren Dosen verabreicht werden, wie Cubebenpulver, Bandwurmmittel u. a. Für die Verschreibung und Bereitung der Bissen gelten dieselben Regeln, wie sie für die Pillen auseinandergesetzt wurden (Rp. 99).

Beispiele:

91. Rp.

Rad. Rhei in pulv. 2·0,
Aloës,
Saponis medic. ana 1·0,
Extr. Gentianae q. s. (2·0).
Misce triturando in massam, ex qua formentur pilulae Nr. 50.
Consperge Pulv. cort. Cinnamomi.
Da in scatula.
S. Früh und Abends 3 Pillen zu nehmen; (bei dyspeptischen Zuständen, habitueller Obstruction etc.).
(Pilulae Aloës compositae, Pil. solventes Ph. A. cast.)

92. Rp.

Extr. Ferri malici 5·0,
Pulv. flaved. Aurant. q. s.
F. l. a. pilulae pond. 0·2.
Consperge Pulv. cort. Cinnam.
Da in scatula.
S. 3 Mal im Tage 4 Pillen in einem Löffel Wein zu nehmen.

93. Rp.

Hydrarg. bichlor. corros. 0·25.
Solve in mortario porcellaneo ope Aquae destill. s. q.
adde:
Extr. Liquiritiae 2·0,
Pulv. rad. Liquiritiae 4·0.
Fiat triturando massa, ex qua forma pilulas Nr. 50, conspergendas Pulv. rad. Liquirit.
D. S. Früh und Abends 1 Pille zu nehmen und jeden Tag um 1 Pille zu steigen.
(Pilulae Hydrargyri bichlorati Ph. A. cast.)

94. Rp.

Resinae Jalapae,
Saponis medic. ana 2·0.
Bene mixta humectentur cum Spirit. Vini nonnullis guttis, ut possint redigi in massam, ex qua formentur pilulae Nr. 25, Pulv. rad. Liquiritiae conspergendae.
D. S. Abführpillen.
(Pilulae purgantes Ph. A. cast.)

95. Rp.

Acid. carbolici liquef. 1·0,
Extr. Liquirit.
Pulv. rad. — ana q. s.
F. l. a. pilulae Nr. 50 pond. 0·2.
Obducantur gelatina.
D. S. 4 Mal im Tage 3 Stück zu nehmen; (gegen juckende Hautausschläge).

96. Rp.

Argenti nitrici 0·5,
Argillae albae 5·0,
Aquae destill. q. s.
F. l. a. pilulae Nr. 50, Argilla conspergendae.
D. S. 3 Mal im Tage 1 Stück zu nehmen; (bei Tabes dorsalis etc.).

97. Rp.
Balsami Copaivae 6·0,
Cerae flavae rasae,
leni calore liquatae 3·0.
Mixtis et refrigeratis
adde:
Cubebar. in pulv. q. s., ut f. massa,
ex qua form. pilul. Nr. 100,
consperg. Pulv. rhiz. Iridis.
D. S. Nach Bericht.

98. Rp.
Opii in pulv. 0·2,
Cerae albae ras.,
Kreosoti ana 0·5,
Caryophyllor. in pulv. q s.,
ut f. pilulae Nr. 30,
Pulv. Caryophyl. conspergendae.
D. S. Zahnpillen.

99. Rp.
Balsami Copaivae 10·0,
Gummi Arab. in pulv. 2·0.
Cum Aquae dest. s. q.
subactis admisce:
Cubebar. in pulv. q. s., ut f. boli
Nr. 20,
Pulv. cort. Cinnam. consperg.
Da in scatula.
S. 3 Mal im Tage 2—3 Stück zu nehmen
(bei Urethralblennorrhoe).

100. Rp.
Acidi arsenicosi 0·1,
Misce exacte terendo cum
Sacchari Lactis 4·0,
Gummi Arab. in pulv. 1·0,
et redige cum
Mellis com s. q.
in massam, ex qua formentur granula
Nr. 100, foliis Argenti obducenda.
Da in scatula sub sigillo.
S. 1—2 Stück im Tage zu nehmen.
(Granula Acidi arsenicosi Ph.
gall.)

2. Gallertkapseln, Capsulae gelatinosae (Vesiculae gelatinosae). Uebelschmeckende, sowie penetrant riechende, insbesondere flüssige Arzneien, welche in nicht ganz kleinen Dosen genommen werden, wie Balsam. Copaivae, Extr. Cubebar., Extr. Filic. maris, Ol. Terebinthinae, Ol. Petrae (pag. 15), Ol. Matico, Pix liquida u. a., reicht man am zweckmässigsten in Gallertkapseln. Es sind dies bohnen- bis haselnussgrosse, runde oder ovale, aus Gelatin bestehende Kapseln, welche bis zu $^2/_3$ mit jenen Arzneisubstanzen gefüllt sind, so dass 1 Kapsel 5—10—15 Tropfen (0·3—0·8) davon enthält. Für in noch grösseren Gaben zu verabreichende Arzneien dieser Art, wie Ol. Ricini, Ol. jecor. Aselli u. A. erzeugt man sehr elastische und etwas abgeplattete Gallerthüllen (Capsulae elasticae), welche 2·5—5·0—10·0, 1—2 Theelöffel) von diesen Mitteln fassen.

Man stellt die Gallertkapseln fabriksmässig dar. Um sie recht elastisch und im Magen leicht zerfliesslich zu erhalten, setzt man der Leimlösung, aus der sie geformt werden, Gummi Arab. und Glycerin zu. Dünnflüssige und flüchtige Arzneimittel, wie Aetherarten, Chloroform u. a. werden in dünnere, nur erbsengrosse Gallerthüllen eingeschlossen, sog. Bläschen oder Perlen, Vesiculae gelatinosae (Perles d'éther), und diese, oft auch noch candirt, wie z. B. *Limousin's* Capsulae Chlorali hydrati, in den Arzneihandel gebracht. Für solche übelschmeckende und riechende Arzneien, welche nach magistraler Verordnung ex tempore bereitet werden, hält man für die Dispensation in den Apotheken kleine, cylinderförmige Gallertbüchschen, Capsulae gelatinosae operculatae, in Vorrath, welche aus zwei gleich gearbeiteten, an einem Ende offenen Stücken bestehen, die genau in einander passen, so dass

das eine in das zweite, etwas längere, eingeschoben werden kann. Um den Austritt leicht flüssiger Mittel aus Letzteren zu verhüten, ertheilt man jenen durch Vermischen mit einem indifferenten Pflanzenpulver eine latwergenähnliche Consistenz.

Leim ist in neuerer Zeit als Excipiens für intern, wie auch manche extern zu gebrauchende arzneiliche Mittel mehrfach verwerthet worden. Für den internen Gebrauch hat *Almén* (1868) mit medicamentösen Mitteln in den gebräuchlichen Dosen imprägnirte Leimblättchen, Gelatinae medicatae in lamellis, empfohlen. Sie sind dünn, biegsam, haltbar und höchst compendiös. Die nach *Savory* und *Moor* bereiteten Blättchen sind in 24 Carrés getheilt mit je 0·01 und 0·06 Tart. stib., 0·03 Extr. und 0·06 Pulv. Ipecac., 0·03 Extr. Nuc. vom., 0·03 und 0·06 Ext. Opii, 0·3 Ferr. carb. sacch., 0·06 Hydrarg. chlor. mite, 0·01 Morph. hydrochl., 0·03 Pulv. Ipecac. opiat. oder Pulv. Opii, 0·06 Chin. sulf., 0·012 Santon. u. a. m. Dieselben erzeugen auch, wie schon *Hardt* (1864), kleine mit arzneilichen Mitteln (Atropin, Physostigmin, Cupr. sulfur., Zinc. sulfur., Opium etc.) in dosirten Mengen imprägnirte, runde Blättchen (Disks) zur Anwendung auf das Auge (statt Collyrien), welche, ohne dieses zu reizen, in der Thränenflüssigkeit sich lösen, desgleichen Gelatin-Disks für subcutane Injectionen mit 0·0025 Arsenik, 0·0005 Atropin, 0·006 Apomorphin, 0·0003 Curarin, 0·0005 Digitalin, 0·01 Morphin etc., welche zuvor in der entsprechenden Menge Wasser verflüsssigt werden (s. a. pag. 364).

Bei Verordnung von Gallertkapseln führt man entweder die Zahl der Kapseln an, vorausgesetzt, dass man die Menge der in jeder Einzelnen enthaltenen Arzneisubstanz genau weiss, oder die Totalquantität des in Kapseln vertheilten Mittels und bestimmt in der Gebrauchsanweisung, der wievielte Theil der Kapseln und wie oft im Tage zu nehmen sei.

Beispiele:

101. Rp.
Olei aeth. Cubebarum in Capsulis gelatinosis inclusi 10·0.
Da in scatula.
S. Je eine Hälfte der Kapseln im Tage, in 3 Dosen getheilt, zu verbrauchen.
(Bei Urethralblennorrhoe.)

102. Rp.
Capsular. de Matico Nr. 24.
Dentur in scatula.
S. 4 Mal im Tage 2 Stück zu nehmen.
(Bei chron. Pyelitis.)

103. Rp.
Extr. Filic. mar. 5·0,
Kamalae subt. trit. 10·0.
Mixta dispensentur in capsulis operculatis.
Da in scatula.
S. Auf 4 Mal in $^1/_2$stündigen Intervallen zu verbrauchen.
(Gegen Bandwurm.)

3. Zuckerwerkformen, Cupediae. *a)* Pastillen, Pastilli, Schluck- oder Sternküchelchen, Trochisci, und Täfelchen, Tabulae, s. Tabellae (Tablettes). Sie stellen süssschmeckende, im Munde leicht zerfliessliche, platte Stücke vor, von 2—5 Mm. Dicke, deren Grundlage Zucker (bei Pastillen auch Chocolademasse) bildet, denen die medicamentösen Mittel einverleibt sind. Die hier genannten Formen sind nur unwesentlich von einander verschieden. Klein und mit dem einge-

pressten Zeichen eines Rades oder Sternes versehen, werden sie gewöhnlich Trochisci, mit scharf ausgeschnittenen Rändern, oft auch oval und mit einem vertieften oder erhabenen Abdrucke von Buchstaben, Figuren etc. versehen, Pastilli, viereckig, rhomboidal, messerrückendick und ohne jedes Zeichen, in der Regel Tabulae genannt. Ihrem Wesen nach sind sie dosirte, zuckerreiche Pulvermischungen, denen mit Hilfe eines Bindemittels inniger Zusammenhang und sodann eine bestimmte Gestalt ertheilt wurde. Die mit Zusatz von Cacao bereiteten Chocoladepastillen (Pastilli cacaotini) werden den Zuckerpastillen (Pastilli saccharati) für solche arzneiliche Mittel vorgezogen, deren unangenehmer Geschmack nicht durch Zucker, wohl aber durch Cacaomasse, namentlich durch Gewürzchocolade, sich genügend verdecken lässt.

Die hier erörterten Zuckerwerkformen besitzen alle Vorzüge der Pulverform und eignen sich wegen ihres Wohlgeschmackes besonders für die Kinderpraxis, wie auch gleich den Pillen in den Fällen, wo bestimmte Mittel längere Zeit genommen werden sollen. Ausgeschlossen sind von diesen und anderen Zuckerwerkformen alle penetrant riechenden und schmeckenden, sowie leicht zersetzlichen Arzneisubstanzen. Voluminöse, erst in grösseren Dosen wirkende Mittel, wie z. B. Flor. Koso, Rad. Filic. maris, Rad. Rhei, Secale cornutum, Magnesia usta, Magn. carbonica u. a. können nach dem von *Rosenthal* angegebenen Verfahren in der Menge von 1, höchstens 2 Grm. durch starke Pressung, auf $^1/_3$ ihres Volumens und darüber reducirt, in Pastillenform (Tabulae compressae, Tabletten, pag. 4) gebracht werden, die man mit einem Ueberzug von Zucker oder Gelatin überdies versieht.

Die magistrale Verordnung von Pastillen oder diesen ähnlichen Formen bietet keinerlei Schwierigkeiten. Man führt zunächst die arzneilichen Substanzen, dann den Zucker oder die zuckerhaltige Cacaomasse mit ihren Gewichtsmengen an, hierauf das die Mischung bindende Mittel, nämlich Gummi- oder Traganthschleim, Eiweiss, Weingeist etc. und bemerkt zuletzt, dass eine plastische Masse zu bilden sei, aus der Pastillen, Trochisken, Täfelchen, selten kleine Stäbchen oder Stängelchen (Bacilla saccharata) geformt werden sollen, wobei entweder die Zahl oder das Gewicht der einzelnen Stücke angegeben wird, welches zwischen 0·5 bis 2·0 Gramm variirt. Das Verhältniss von Zucker oder Chocoladenmasse zu den arzneilichen Ingredienzien hängt von der Wirksamkeit und Geschmacksschärfe derselben ab und beträgt das 5- bis 50fache vom Gewichte derselben (Rp. 107).

Von mehr untergeordneter Bedeutung und nur für einzelne Arzneisubstanzen in Verwendung sind die hier folgenden:

b) Zuckerküchelchen, Rundplätzchen (unrichtig Zeltchen), Rotulae. Sie unterscheiden sich von den Vorerwähnten durch ihre planconvexe

Gestalt und geringeres Gewicht (0·2—0·4). Man bedient sich ihrer fast ohne Ausnahme nur als Excipientien für ätherische Oele, seltener für Tincturen und andere in Lösung gebrachte arzneiliche Mittel, zu welchem Behufe die vom Conditor gelieferten einfachen Zuckerküchelchen, Rotulae Sacchari simplices, mit den betreffenden Arzneiflüssigkeiten versetzt werden. Für kleine Rundplätzchen rechnet man $^1/_5$—1, für grössere höchstens 2 Tropfen (Rp. 107). Offic. sind Rotulae Menthae piper. pag. 523.

c) Zeltchen (Eiweisszeltchen), Tabernacula, Turbinulae, werden kegelförmige, mit arzneilichen Mitteln versetzte Stücke genannt, welche aus einer mit Eiweissschaum bereiteten Zuckermasse bestehen, der man noch halbflüssig die Gestalt gewundener, schneckenhausförmiger (Turbinulae) oder spitz zulaufender Kegel ertheilt, welche letztere von ihrer Aehnlichkeit mit der Form eines Zeltes „Tabernacula" genannt werden. Sie werden nur in der Kinderpraxis für Santonin, selten für andere Mittel (Calomel, Resina Jalapae etc.) gewählt.

d) Morsellen, Morsuli, eine veraltete, unpassende, völlig entbehrliche und kaum mehr im Gebrauche stehende Arzneiform, aus harten, durch Schmelzen von Zucker, dem bei diesem Temperaturgrade die arzneilichen Mittel einverleibt werden, bereiteten, länglich viereckigen, bis 20 Grm. schweren Stücken bestehend.

e) Arzneibisquits, Panis biscoctus saccharatus in placentis medicatus. Man stellt sie durch Imprägniren von Bisquitteig mit arzneilichen Mitteln (im Verh. von 1 : 5—10 Panis sacchar.) und Formen desselben in dem Bisquit ähnliche oder längliche, selten viereckige flache Stücke oder auch in der Weise dar, dass man einzelne Stücke käuflichen Bisquits mit einer genau dosirten Lösung der hierzu gewählten arzneilichen Substanzen, z. B. Resina Jalapae in Weingeist zur Darstellung von Panis laxans, Kalium jodatum in Wasser, zu der von Panis jodatus, Santonin, in Chloroform gelöst, zur Bildung von Panis contra vermes etc., an ihrer Unterseite versieht und nach dem Trocknen letztere candirt. Bei Verschreibung arzneilicher Bisquits oder der vorerwähnten Eiweisszeltchen führt man, im Falle man ihre Dosirung nicht kennt, das Totalquantum des arzneilichen Mittels an und verständigt nachträglich den Patienten über die zu nehmenden Einzelgaben. Magistraliter werden diese Arzneiformen wohl nie verschrieben.

f) Medicinische Chocoladen, Cacao tabulata (Chocolata) medicata. Sie bestehen aus zuckerhältiger, mit medicamentösen Mitteln, doch von keiner hervorragenden Wirksamkeit imprägnirter Cacaomase in Stücken von der Grösse und Gestalt käuflicher Chocolade, welche in der bekannten Zubereitung dieses Genussmittels gebraucht werden. Hieher gehören: Pasta Cacao (Chocolata) cum Salep, P. C. cum Lichene Islandico, P. C. cum Guarana, P. C. cum Ferro aromatica, Salep-, Lungenmoos-, Guarana-, eisenhältige Gewürz-Chocolade u. a. m.

g) Confectiones, Condita, Tragemata, Trageae, Dragéen, in Zucker gesottene, mit diesem oder mit Chocolademasse präparirte, wie auch von diesen eingehüllte arzneiliche Mittel. Der Form und Bereitungsweise nach sind es:

1. Ganze oder zerstückelte, in Zucker gesottene und davon reichlich durchdrungene Pflanzentheile, namentlich fleischige Wurzeln, wie Confectio Acori, Conf. Zingiberis, und Fruchtschalen, Confectio Citri,

Conf. Aurantiorum (Citronat). Völlig veraltet ist das Einmachen pflanzlicher oder thierischer Arzneikörper in Honig, wie das der einst gebräuchlichen Maiwürmer, Meloës majales mele conditi.

2. Ueberzuckerte (candirte) Pflanzentheile, insbesondere aromatische Früchte, seltener Blüthen, wie Confectio Coriandri, Conf. Anisi, Cubebae conditae, Flores Cinae conditi etc. oder gröblich gepulverte vegetabilische Theile, wie Conditum flor. Koso.

3. Pulverige, mit Zucker oder Chocolade reichlich versetzte Arzneisubstanzen oder Mischungen derselben mit ersteren, welche durch ein eigenes Verfahren gekörnt und deren einzelne Körnchen zuletzt mit Zuckerhüllen versehen werden, Tragemata, Dragéen genannt, wie Trag. Ferri reducti, mit Gewürz-Chocolade bereitet und ca. 0·05 Eisen in je einem Korn. Ebenso werden auch bezeichnet:

4. Verschiedene, mit einem starken Ueberzuge von Zucker oder zuckerreicher Chocolade versehene Gemenge arzneilicher Mittel von runder oder ellipsoider Gestalt, desgleichen Pillen, Bissen und Gallertbläschen.

Im Anschlusse an die hier erörterten Formen sind noch zu erwähnen:

1. Conserve oder Kräuterzucker, Conserva, ein Gemenge frischer Pflanzentheile, namentlich saftiger Kräuter, mit Zucker zu einem krümlichen Breie zusammengestossen. Da Conserven leicht gähren und verderben, auch durch andere Formen vortheilhaft sich ersetzen lassen, so sind sie mit Ausnahme der aus Rosenblättern bereiteten, hie und da als Constituens für Pillen und Bissen benützten Conserva Rosarum gänzlich ausser Gebrauch.

2. Saccharolat, Saccharolatum, mit Zucker stark versüsste, in der Regel pflanzliche, zur Trockene verdampfte Auszüge; z. B. Gelatina Lichenis Islandici pulverata Ph. Austr. (Saccharolatum de Lichene Islandico, pag. 111).

Beispiele:

104. Rp.
Castorei in pulv. 5·0,
Sacchari — 35·0,
Mucil. Tragacanth. q. s.,
ut f. Trochisci pond. 0·2.
Dent. in scatula.
S. $^1/_4$—$^1/_2$stündlich 1 Stück zu nehmen (bei hysterischen Krämpfen).

105. Rp.
Morphini puri 0·25,
Sacchari in pulv. 25·0,
Glycerini gutt. 5,
Aquae dest. q. s.
F. l. a. Pastilli Nr. 50.
D. S. Morphinpastillen.

106. Rp.
Ferri lactici 5·0,
Pastae cacaot. arom. 100·0.
F. l. a. Pastilli Nr. 100.
D. S. 3 Mal täglich 2—4 Stück zu nehmen.
(Pastilli Ferri lactici.)

107. Rp.
Rotular. Sacchari Nr. 30.
Incorpor. singulae gtt. 1
Miscellae ex
Tinct. Ratanhae gtt. 30,
— Opii gtt. 2.
Siccata dispensa in scatula.
S. 2stündlich 1 Stück zu nehmen (bei Diarrhoea infantilis chronica).

II. Zum äusserlichen Gebrauche.

1. Zäpfchen zum Einlegen in Körperhöhlen, Suppositoria.

a) Stuhlzäpfchen, Suppositoria ad intestinum rectum, werden conisch gestaltete, im Mastdarm zerfliessliche Stücke von der Consistenz eines Cerates genannt, welche die Bestimmung haben, entweder durch den von ihnen hervorgerufenen Reiz auf die Entleerung des Darmes (Suppositoria e Sapone, Supp. Aloës etc.) oder auf die erkrankten Wände des Mastdarmes deckend und erschlaffend (Supp. e Butyro Cacao), adstringirend, secretionsbeschränkend, antiseptisch und antiparasitisch oder aber nur auf die benachbarten Beckenorgane schmerz- und krampfstillend zu wirken, selten zu dem Zwecke, um Allgemeinwirkungen (Supp. Hydrargyri, pag. 376) zu veranlassen. In der Receptur wird gewöhnlich nur die Zahl der zu formenden Zäpfchen (unter Berücksichtigung der auf die Grössenverhältnisse bezugnehmenden Gewichtsmengen) angegeben (Rp. 108—110).

Als Constituens für Stuhlzäpfchen werden am häufigsten Cacaobutter, seltener Cerate oder andere steife Salbengemenge gewählt, welche geschmolzen und mit den arzneilichen Mitteln innig verbunden, in schmale, conisch geformte Papierhülsen oder Formen aus Metall gegossen und im Falle die Vereinigung der Ingredienzien direct durch Kneten stattgefunden hatte, die Zäpfchen durch Einpressen der bildsamen Masse in jene Modeln oder zwischen den Fingern geformt. Letzteres ist auch dann der Fall, wenn Zäpfchen durch Mischen und Kneten pulveriger Mittel mit flüssigen dargestellt werden sollen (Rp. 114). Die Grösse der Stuhlzäpfchen schwankt zwischen 3—5 Cm. in der Länge und 1—1·5 Cm. in der Breite, an der Basis gemessen, und entspricht beiläufig dem kleinen Finger Desjenigen, bei dem sie anzuwenden sind. Ihr Gewicht variirt zwischen 2—5 Gramm. Die fertigen Zäpfen werden in Wachspapier gehüllt dispensirt und vor ihrem Einbringen in den Mastdarm gewöhnlich mit Oel bestrichen.

b) Mutterzäpfchen, Suppositoria vaginalia, Globuli vaginales (Pessarium vaginale). Sie besitzen die Constitution der Stuhlzäpfchen, weichen aber von diesen durch ihre Grösse, häufig auch in der Form ab, indem man ihnen bald die Gestalt eines konischen Zapfens, bald die einer Kugel oder eines Eies ertheilt.

Als Constituens wird in neuerer Zeit zu ihrer Herstellung wohl auch Gelatin, meist mit einem Zusatz von Glycerin in Wasser gelöst, benützt, Suppositoria gelatinosa (Rp. 111, pag. 364), welcher mit Ausnahme von Tannin die verschiedenartigsten arzneilichen Mittel (Jodkalium, Zinkvitriol, Opiumpräparate etc.) incorporirt werden können. Nach dem Eingiessen der

noch flüssigen Mischung in Formen erstarrt diese zu ziemlich festen, in feuchter Wärme leicht sich verflüssigenden Stücken. Zur Darstellung von Vaginalsuppositorien mit Tannin oder anderen leimfällenden Substanzen wird am besten Agar-Agar (pag. 83) verwendet.

An Stelle der hier geschilderten Suppositorien werden jetzt nicht selten dünne, fingerhut- bis taubeneigrosse, mit medicamentösen Mitteln gefüllte Gallerthülsen, Capsulae vaginales gelatinosae, in Anwendung gezogen, deren gummihältige gelatinöse Wände unter dem Einflusse der Vaginalsecrete sehr bald zerfliessen. Statt aus Gallerte werden solche Kapseln für die Vagina und das Rectum auch aus Cacaobutter und in neuester Zeit (Rp. 112) sogar mit separaten Deckeln erzeugt, so dass sie im Falle des Bedarfes mit den geeigneten Mitteln (Acid. tannicum, Morphin. hydrochl. etc.) gefüllt und ohne Mühe verschlossen werden können.

c) Zäpfchen zum Einlegen in den Nasen-, Gehör-, Urethral- und Uterinalcanal, Suppositoria nasalia, Supp. aurium, urethralia et uterinalia. Sie sind kleiner als die vorigen und meist auch von abweichender, der Grösse und Länge jener Canäle entsprechender Gestalt. In ihrer Zusammensetzung und Bereitung stimmen sie mit ersteren im Wesentlichen überein, ebenso in Hinsicht ihrer therapeutischen Leistung (s. a. p. 193, 364, 376 u. a. O.).

Beispiele:

108. Rp.
Jodoformii 0·2,
Olei Cacao 5·0.
F. l. a. Suppositorium.
Dentur tales Nr. 5 in charta cerata
S. Jeden 2.—3. Tag 1 Stück einzulegen (bei septischen Ulcerationen, syphilit. Geschwüren etc. im Mastdarm oder Vagina).

109. Rp.
Extr. Hyoscyami 0·2,
— Opii 0·1.
Redige c. nonnull. gutt. Aquae in massam pultaceam et commisce
Olei Cacao 17·5,
Cerae albae 2·5,
leni calore liquatis.
F. l. a. Suppositoria Nr. 5.
Da in charta cerata.
S. Täglich 1—2 Stück einzulegen (bei Strangurie und Stuhlzwang).

110. Rp.
Olei Cacao 20·0.
Liquatis et semirefrigeratis admisce:
Acidi carbolici 0·5.
F. l. a. Suppositoria Nr. 10.
D. S. Früh und Abends 1 Stück in die Nase einzuführen (bei Ozaena scrophulosa, Caries, Ulcerationen etc.).

111. Rp.
Morphini hydrochlor. 0·2.
Fiant cum
Gelatinae animalis,
Glycerini et Aquae s. q.
Suppositoria Nr. 10,
in olla dispensanda.
S. 1—2 Stück im Tage einzuführen.

112. Rp.
Plumbi acetici 2·0,
Opii in pulv. 0·5.
Mixta dispens. in capsulis vaginalibus e Butyr. Cacao confectis Nr. 10.
Da in scatula.
S. Früh und Abends 1 Stück einzuführen (bei Fluor albus, syphilit. Ulcerationen etc.).

113. Rp.
Olei Cacao 4·0.
Leni calore liquat. et semirefrigeratis admisce:
Argenti nitr. subt. trit. 0·1.
Formentur l. a. Supposit. Nr. 10 forma grani Avenae.
Da in olla.
S. Zum äusserlichen Gebrauche (zum Einlegen mittelst des Porte remède in die Harnröhre; *Dittel*).

114. Rp.
Jodoformii pulv. 20·0,
Gummi Arab —
Amyli,
Glycerini ana 2·0.
F. l. a. bacilli longit. Ctm. 5—6.
S. Nach Bericht (zum Einlegen in den Cervicalcanal im Puerperium bei septischen Affectionen; *Ehrendorfer.*)

2. Harnröhrenkerzchen, Cereoli, Bougies, werden glatte, elastische, 25—30 Cm. lange, an einem Ende gewöhnlich conisch zulaufende Cylinder genannt, welche, zum Einführen in die Harnröhre bestimmt, eine dem Lumen derselben angemessene Dicke besitzen und deren Masse oder blos deren Oberfläche mit arzneilichen Substanzen versehen ist. Sehr oft wird das Wort „Bougie" für Suppositorien mit Unrecht gebraucht.

Die einstens gebräuchlich gewesenen, durch Eintauchen von Leinwandstreifen in geschmolzene Pflastermasse und Zusammenrollen derselben nach dem Erkalten erzeugten Pflasterkerzen, Cereoli simplices, mit Rücksicht auf ihre Verwendung auch Cereoli exploratorii und Cer. dilatatorii genannt, werden in Anbetracht ihrer beschränkten Verwendbarkeit jetzt eben so selten, als mit arzneilichen Mitteln imprägnirte Pflasterkerzchen, Cereoli medicati, gebraucht und ihnen Bougies aus Kautschuk, wie auch Darmsaiten vorgezogen, welche, mit den arzneilichen Stoffen (Morphin, Atropin, Jodkalium etc.) in Salbenform oder Gummilösung überzogen (nach dem Trockenwerden der Letzteren), in Anwendung gebracht werden.

3. Arzneiliche Stäbchen oder Stängelchen, Arzneistifte, Bacilla medicata. Sie werden theils durch Schmelzen arzneilicher Substanzen, wie Argentum nitricum, Kalium hydrooxydatum, Cuprum et Zincum sulfuricum, Alumen etc. und Eingiessen in Formen erhalten, in denen selbe zu Stäbchen (von ca. 10 Cm. Länge und 2—5 Mm. Dicke) erstarren (Bacilla caustica, pag. 167, 188, 290), theils durch Mischen und Kneten medicamentöser Mittel mit den hierzu geeigneten Constituentien zu einer bildsamen Masse (pag. 193), aus der Stängelchen meist von gleicher Grösse geformt werden, welche eine solche Beschaffenheit besitzen müssen, dass sie beim Gebrauche nicht zerbröckeln, noch auch durch zu rasches Schmelzen an den Applicationsstellen massenhaft abfliessen. Man bedient sich ihrer wie der Aetzstängelchen, um durch länger oder kürzer währendes Andrücken derselben auf die Bindehaut des Auges (Crayons collyres), auf erkrankten Schleimhäuten, wunden und ulcerirenden Stellen die medica-

mentöse Substanz nachdrücklich oder nur leise wirken zu lassen, ohne dass deren Action über die Grenzen der ergriffenen Theile hinauszugehen vermag (pag. 180, 266, 268, 290). Magistraliter werden sie, wie auch die hier folgenden Arzneiformen, wohl selten verschrieben. Stäbchen oder Stängelchen, zum Einlegen und Belassen in Körperhöhlen oder Canälen bestimmt, sind als Suppositorien zu bezeichnen, da sie sich von diesen nur durch die Gestalt unterscheiden, was bei der Variabilität dieser Letzteren in Hinsicht auf ihre Form völlig unmassgebend ist.

4. Räucherkerzchen, Candelae fumales und Räucherpapiere, Chartae fumiferae (Ch. antiasthmaticae). Erstere stellen Gemenge von Kohlenpulver und Salpeter dar mit Zusatz ätherisch-öliger und harziger, beim Verbrennen einen Wohlgeruch entwickelnder (Benzoë, Mastiche, Olibanum, Succinum, Bals. Peruv., Cort. Cascarillae, Cort. Cinnam., Flor. Lavandulae etc.) oder auch anderer, in der Hitze verflüchtigbarer medicamentöser Substanzen (Cinnabaris, Jodum, Opium, Fol. Stramonii, Hyoscyami etc.), welche mittelst eines geeigneten Bindemittels zu einer plastischen Masse gebracht und aus dieser conische oder pyramidale Stücke geformt werden. Angebrannt glimmen dieselben nach dem Austrocknen ohne Unterbrechung fort. Der aus medicamentösen Räucherkerzchen sich entwickelnde Rauch wird vom Kranken aus grösserer oder geringerer Entfernung oder in einer davon erfüllten Stube eingeathmet. Viel häufiger werden für diesen Zweck mit Salpeter und anderen arzneilichen Mitteln imprägnirte Papiere, namentlich als Palliativmittel bei allnächtlichen Anfällen von Asthma, vor dem Schlafengehen in der Grösse eines halben Octavblattes auf einem Porcellanteller zum Verbrennen gebracht und der sich hierbei bildende Rauch inhalirt.

Zur Unterstützung der Wirksamkeit salpeterhältigen Rauchpapiers (Charta nitrata, pag. 293) versetzt man dasselbe mit Lösungen theils beruhigend wirkender (Stramonium-, Belladonna-, Opiumpräparaten u. dergl.), theils die Expectoration anregender Mittel (Benzoë, Tolubalsam etc.) und lässt das betreffende Papier wie oben, oder zu einem Cylinder eingerollt (Tubus medicatus ad fumandum), gleich einer Cigarette rauchen. In Form von Cigaretten werden ausserdem feingeschnittene Blätter, insbesondere narkotisch wirkender Pflanzen (Folia Stramonii, Belladonnae, Hyoscyami, Herba Lobeliae etc.), wie auch andere wirksame, in der Hitze verflüchtigende und beim Verbrennen einen therapeutisch wirksamen Rauch entwickelnde Arzneisubstanzen (Quecksilber-, Jod-, Arsenpräparate, Opium u. a.), letztere mit Tabak, in Cigarettenpapier gerollt (Cigaretae medicamentosae), oder aus Papierhülsen geraucht, die mit jenen Mitteln in dosirter Menge imprägnirt sind (Chartae ad Cigaretas arsenicales, pag. 406).

5. Arzneipapiere, Chartae medicatae. Ausser den hier geschilderten Räucherpapieren, dann den ganz bedeutungslosen, an Stelle von Collyrien empfohlenen Arzneipapieren für das Auge, Chartae medicatae ophthalmicae (gradatae), welche gleich den hierzu besser geeigneten medicamentösen Leimblättchen (pag. LXX) gebraucht werden, sind noch die Pflasterpapiere, Chartae emplasticae, zu erwähnen, nämlich Papierstücke, welche auf einer, selten auf beiden Flächen mit einem klebefähigen Ueberzug durch Ueberstreichen mit Gummilösungen, flüssigen Harz- oder Pflastermischungen versehen sind und entweder als Deck- und Vereinigungsmittel gleich den Leimpflastern (pag. XL), z. B. Charta adhaesiva, Charta vegetabilis Indica, oder zu dem Behufe Anwendung finden, um auf erkrankten oder gesunden Körpertheilen die ihren arzneilichen Bestandtheilen zukommenden Wirkungen auszuüben, wie Charta resinosa sive antiarthritica (pag. 250), Charta sinapisata (pag. 384), Charta emolliens (durch Fixiren entölten Leinsamenmehles auf Papier erzeugt, statt des Cataplasma emolliens), Charta phenylata (mit Carbolsäure imprägnirtes Wachs- oder Paraffinpapier) u. a. m.

Specieller Theil.

I. Prophylactica.

1. Antiparasitica, Parasitenmittel.

Gegen in und auf dem menschlichen Körper lebende Parasiten angewendete Mittel. Davon nennt man jene, welche zur Beseitigung von Eingeweidewürmern (Helminthen) in Gebrauch gezogen werden, Anthelmintica (Vermifuga), wurmwidrige Mittel.

Um dieses Ziel zu erreichen, müssen diese Mittel in Bezug auf Quantität und Qualität so gewählt werden, dass sie, ohne dem Kranken selbst zu schaden, die betreffenden Schmarotzer tödten oder doch so weit angreifen, dass sie sich nicht wieder erholen und vermehren können.

Die Anthelmintica, wie die Antiparasitica überhaupt als Prophylactica, haben den Zweck, die betreffenden Schmarotzer als Krankheitsursache unschädlich zu machen, also auf sie einzuwirken. Damit ist natürlich nicht ausgeschlossen, dass sie nicht auch auf den Organismus des Wirthes, des Kranken selbst einwirken. Wir werden sehen, dass einzelne der hieher gehörenden Mittel letzteres in hervorragender Weise thun, bei unvorsichtiger Anwendung sogar zu einer selbst tödtlichen Vergiftung führen können.

Die verschiedenen, den Menschen bewohnenden Helminthen verhalten sich den diversen zu ihrer Beseitigung in Anwendung gebrachten Mitteln gegenüber nicht gleich, d. h. nicht jedes beliebige Anthelminticum ist geeignet, jede Helminthenart zu beseitigen. Es zeigt sich vielmehr eine verschiedene Resistenz seitens der verschiedenen Arten den einzelnen Mitteln gegenüber. Ein Mittel z. B., welches gegen Nematoden sich sehr wirksam erweist, kann auf Cestoden ganz unwirksam oder unzureichend sein und umgekehrt. Selbst sehr nahe verwandte Helminthen verhalten sich in dieser Hinsicht sehr verschieden, z. B. Ascaris lumbricoides und Oxyuris vermicularis dem Santonin gegenüber. Die verschiedenen Cestoden leisten den üblichen Bandwurmmitteln einen verschiedenen Widerstand; Botriocephalus latus wird am leichtesten abgetrieben, schwieriger Taenia solium und am schwierigsten Taenia mediocanellata, so dass die Abtreibung dieses letzteren geradezu als Kriterium für die tadellose Eignung eines Mittels als Cestodenmittel angesehen wird.

Worin die Ursache dieses verschiedenen Verhaltens liegt, wird so lange unaufgeklärt bleiben, als wir nicht über die biologischen Verhältnisse der genannten Parasiten genügende Aufklärung erhalten haben.

Man hat zwar Experimente in der Art angestellt *(Küchenmeister, Brera, Andry* u. A.*)*, dass man die den Eingeweiden lebend entnommenen Würmer mit den betreffenden Mitteln direct zusammenbrachte, um die Wirkung derselben auf jene zu erschliessen; aber die durch solche Versuche erhaltenen Resultate stehen zum grossen Theile durchaus nicht im Einklang mit der praktischen Erfahrung, abgesehen davon, dass die Versuche selbst auch vom theoretischen Standpunkte aus angreifbar sind.

Im Allgemeinen wird angenommen, dass die Anthelmintica zum Theil dadurch, dass, indem sie mit den Parasiten in unmittelbare Berührung kommen, auf dieselben nach Art eines Giftes, zum Theil, dass sie verändernd auf die Schleimhaut des Darmes und deren Secret, in welchem die Parasiten leben, einwirken und dadurch indirect deren Existenz gefährden oder unmöglich machen; zum Theil kommen auch die durch viele Anthelmintica mehr oder weniger stark angeregten Darmbewegungen in Betracht, indem dadurch die Würmer gezwungen werden, ihren Stand- oder Befestigungsort zu verlassen.

Von praktischer Wichtigkeit sind folgende Helminthen:

1. Nematoden: Ascaris lumbricoides (Spulwurm), Oxyuris vermicularis (Spring- oder Fadenwurm) und Trichina spiralis.

2. Cestoden: Taenia solium, Taenia mediocanellata und Botriocephalus latus.

Alle bewohnen den Darmcanal, nur Trichina spiralis, als Muskeltrichine, kommt in den Muskeln vor.

Die meisten Anthelmintica sind vegetabilische Mittel, deren therapeutisch wirksame Bestandtheile zum grossen Theil nicht näher erkannt, jedenfalls aber sehr verschiedener Natur sind. Der Schauplatz ihrer Wirkung ist nach dem obigen das Darmrohr; nur bei den Muskeltrichinen hat man einige Mittel versucht, von denen man annahm, dass sie nach ihrer Resorption im Stande wären, auf sie deletär einzuwirken (so die Pikrinsäure und das pikrinsaure Kalium), was aber die Erfahrung nicht bestätigt hat.

Vom praktischen Standpunkte lassen sich die Anthelmintica, je nachdem sie zur Beseitigung von Bandwürmern oder Rundwürmern dienen, unterscheiden als A. Cestodenmittel und B. Nematodenmittel.

Im Folgenden sind sie darnach gruppirt und an die Nematodenmittel die sonstigen Parasitenmittel gereiht, wobei bemerkt wird, dass hauptsächlich nur die thierischen Schmarotzer, welche als Epizoën dem Menschen angehören, berücksichtigt wurden, da die Bekämpfung der Parasiten vegetabilischen Ursprungs überwiegend in den Bereich der nächstfolgenden Gruppe der Antiseptica fällt.

A. Cestodenmittel, Bandwurmmittel.

Die Sicherheit des Erfolges dieser Mittel hängt ausser von der Natur, der specifischen Organisation, dem Alter etc. des Bandwurms ab:

1. von der Quantität des Mittels, insofern als nur genügend grosse und zwar im Allgemeinen grosse Gaben den Erfolg sichern;

2. von seiner Qualität und Zubereitung. Die Erfahrung lehrt, dass die meisten Bandwurmmittel bei längerem Liegen, besonders wenn sie nicht zweckmässig aufbewahrt werden, ihre Wirksamkeit ganz oder grösstentheils einbüssen. Eine möglichst frische Beschaffenheit ist daher unerlässliche Bedingung zum Gelingen der Bandwurmcur. Die so häufigen Misserfolge sind zum grossen Theile auf den Umstand zurückzuführen, dass gerade unsere am häufigsten gebrauchten Cestodenmittel in altem, abgelegenem, verwahrlostem Zustande zur Anwendung kommen. Bei manchen ist auch Verfälschung im Spiele. Bei den meisten empfiehlt sich die Darreichung in Substanz als die wirksamste Medication, bei manchen sind auch die Extracte, selten die wässerigen Auszüge wirksam;

3. von einer zweckmässigen, durch eine entsprechende Unterstützungscur eingeleiteten und von einer solchen begleiteten Methode der Darreichung. Man lässt den Patienten 12—24 Stunden fasten und reicht ein Abführmittel, um den Darmcanal zu entleeren und dadurch die Wirkung des Anthelminticum auf den Parasiten zu sichern. Seine Herausbeförderung unterstützt man gleichfalls durch ein Purgans, welches man, wenn 2—3 Stunden nach der Darreichung des Bandwurmmittels der Abgang des Cestoden nicht erfolgt, darreicht; auch wohl durch Clysmen oder nach *Mosler's* Vorschlag durch Darmausspülung mit der *Hegar*'schen Vorrichtung;

4. von der Individualität des Patienten. Manche Personen haben einen unüberwindlichen Abscheu gegen das Einnehmen der grossen Dosen wurmwidriger Mittel. Bei dem Versuche, solche zu nehmen, tritt Ekel, und wenn sie das Mittel wirklich genommen haben, jedesmal Erbrechen ein, wodurch natürlich jeder Erfolg illusorisch wird. *Bettelheim* empfahl daher das Eingiessen flüssiger Bandwurmmittel mittelst eines Schlundrohres, was jedoch bei besonders empfindlichen Individuen auch kaum zum Ziele führt. Man muss in solchen Fällen die verschiedenen Mittel und ihre Präparate und allenfalls in verschiedenen Combinationen der Reihe nach versuchen.

Eine etwa auftretende Nausea bekämpft man mit Succus Citri, Elaeosaccharum Menthae pip., Citri etc., Rum, starken schwarzen Kaffee etc.

Zum Gelingen der Cur ist nothwendig, dass der sogenannte Bandwurmkopf (Scolex) mitkommt, da, wenn er zurückbleibt, eine Regeneration des Wurmes und damit Recidive eintreten kann und in der Regel eintritt. Man muss daher in dem ausgeleerten Darminhalte sorgfältig nach dem Kopfe suchen.

I. Koso, Kosso, **Flores Koso**, Fl. Brayerae anthelminticae, Kosoblüthen. Die nach dem Verblühen gesammelten und getrockneten weiblichen Blüthenstände von Hagenia Abyssinica Willd. (Brayera anthelmintica Kunth.), einer in Abyssinien sehr verbreiteten baumartigen Rosacee.

Die kurzgestielten, in sehr ästigen Trugrispen angeordneten weiblichen Blüthen sind von zwei rundlichen, ganzrandigen, häutigen, röthlichen Deckblättern gestützt; ihr kurzer, kreiselförmiger Unterkelch trägt an seinem Rande zwei Kreise von je fünf Kelchblättern, von denen die äusseren um das Dreifache länger sind als die inneren, welche fünf kleine, lanzettförmige, zurückgeschlagene Blumenblätter und 10—20 sterile Staubgefässe umgeben, während der Unterkelch den aus zwei Karpellen bestehenden Stempel birgt.

Koso riecht schwach hollunderartig und schmeckt zusammenziehend, ekelhaft bitter und kratzend. Sein, wenn nicht alleiniger, so doch wichtigster wirksamer Bestandtheil ist das Kussin (Kosin, Taeniin; höchstens 3%), ein krystallisirbarer, geruch- und geschmackloser, in Wasser unlöslicher, schwer in kaltem, leicht in heissem Alcohol und Aether löslicher Körper, wahrscheinlich eine ätherartige Verbindung der Isobutylsäure *(Flückiger* und *Buri)*; ausserdem reichlich (24% nach *Wittstein)* Gerbstoff.

Guter, sogenannter rother Koso muss ein frisches Aussehen haben, kenntlich an den mehr weniger lebhaft roth gefärbten Kelch- und Deckblättern und durchaus abgeblühte weibliche Blüthen enthalten; nicht zulässig ist der weniger wirksame sogenannte braune Koso, welcher aus jüngeren weiblichen und beigemischten männlichen Blüthen besteht, sowie eine alte, verlegene,

ganz braune, kaum mehr röthliche Waare. Die von den Stielen befreiten Blüthen sind sorgfältig aufzubewahren und am besten erst unmittelbar vor der Dispensation zu pulvern, da länger aufbewahrtes Kosopulver ganz unwirksam wird.

Die ersten Nachrichten über dieses in Abyssinien am höchsten geschätzte Bandwurmmittel rühren von *Bruce* aus dem vorigen Jahrhundert her; ausführlicher berichtete darüber 1822 der französische Arzt *Brayer* in Constantinopel; zur häufigeren Anwendung in Europa kam das Mittel vor etwa 38 Jahren.

Koso wirkt, wenn von guter Qualität und in entsprechender Art gereicht, sicher. Leider ist frische Waare nicht oft zu haben. In den üblichen Dosen erzeugt das Mittel oft Uebelkeit und Erbrechen, zuweilen Kolik und Diarrhoe. Man gibt es Erwachsenen zu 15·0—25·0 in 2—5 Portionen $^1/_4$—$^1/_2$stündlich, am zweckmässigsten, dem Gebrauche in Abyssinien entsprechend, als Schüttelmixtur mit Wasser, schwarzem Kaffee etc., im Electuarium oder in Tabletten (kleine Täfelchen aus comprimirtem Kosopulver mit einer Zuckerhülle von 1·0 Gewicht) Morgens nüchtern nach der üblichen Vorcur. Erfolgt 2—3 Stunden nach der letzten Gabe kein Abführen, so reicht man ein Laxans.

Statt der Flores Koso kann man sich des Kosins, Kosinum, bedienen, entweder des reinen krystallisirten (von *Merck*) oder des sogenannten *Bedall*'schen Kussins, welches ein grauweisses, zum Theil krystallinisches, bitter und kratzend schmeckendes, nach flüchtigen Fettsäuren riechendes Pulver darstellt und nach *Buchheim* (1878) aus reinem Kosin und amorphen Umwandlungsproducten desselben in Folge der Darstellung besteht. Es soll jedoch die Flores Koso an Sicherheit der Wirkung nicht wesentlich übertreffen. Zu 3·0 in 2—3 Dosen abgetheilt in Zwischenräumen von $^1/_2$—1 Stunde in Oblaten oder Pillen.

2. Kamala, Glandulae Rottlerae. Die erbsengrossen Früchte der im südlichen und südöstlichen Asien, sowie in einem grossen Theile von Neuholland wachsenden baumartigen Euphorbiacee Rottlera tinctoria Roxb. (Mallotus Philippinensis Müll.) besitzen einen drüsig-haarigen Ueberzug, der von der Oberfläche der Früchte abgestreift und gesammelt, unter den obigen Bezeichnungen bekannt ist.

Ein feines, weiches, lockeres, geruch- und geschmackloses Pulver von braunrother Farbe mit in der Masse eingemengten streifigen orangerothen oder gelben Partien.

Unter dem Mikroskop erweist es sich wesentlich zusammengesetzt aus Drüsen und Haaren. Erstere sind etwa maulbeerförmige Körperchen von 40 bis 100 Mikromillimeter Durchmesser; glänzend braunroth bis hellgelb, aus einer derben Hülle (Cuticula) bestehend, welche, in einer structurlosen Harzmasse eingebettet, eine Anzahl zu einem Köpfchen vereinigter (in der Flächenansicht rosettenförmig erscheinender) keulenförmiger, zartwandiger Zellchen umschliesst; die Haare sind meist gebüschelt, dickwandig, luft- oder harzführend.

Die Kamala besteht zu mehr als $^3/_4$ aus Harz (Kamalaroth), welches nach *Leube* (1860) aus einem in kaltem Alcohol leicht löslichen und einem darin weniger löslichen Antheil zusammengesetzt ist; einen aus der ätherischen Lösung in gelben Krystallen sich ausscheidenden Körper bezeichnete *Anderson* (1855) als Rottlerin.

Gute Kamala gibt nur circa 1—3% Asche *(Flückiger)*; in der Regel ist aber der Aschengehalt der bei uns verkauften Waare, der reichlichen Beimengung von Sand wegen, ein ungleich grösserer. Es wurden Kamalaproben untersucht, die 17—30, ja sogar bis über 50% Asche ergaben. Jede Kamala, welche mehr als 3—5% Asche gibt, ist als verfälscht anzusehen.

Auf die anthelmintische Wirkung der Kamala, welche ursprünglich in ihren Heimatsländern zum Gelbfärben der Seide benützt wurde und in Indien als volksthümliches Bandwurmmittel, sowie als Heilmittel bei verschiedenen Hautkrankheiten seit Langem in grossem Ansehen stand, hat zuerst *Irvine* (1841) aufmerksam gemacht. Das Mittel wurde dann von englischen Aerzten zunächst in Indien und später in England gegen Bandwürmer und extern bei Herpes circinnatus mit Erfolg angewendet und daraufhin in den Sechziger-Jahren in europäische Pharmacopöen aufgenommen.

Kamala ist ein sicher wirkendes Cestodenmittel, welches den meisten anderen allgemein gebräuchlichen Bandwurmmitteln gegenüber sich durch mildere Wirkung sowie durch Geruch- und Geschmacklosigkeit auszeichnet und daher besonders für Kinder und Frauen, sowie für schwächliche Individuen überhaupt sich empfiehlt. Der Misscredit, in welchen das Mittel bei manchen Praktikern gekommen ist, ist auf den Umstand zu beziehen, dass es bei uns besonders in der Neuzeit ausserordentlich häufig verfälscht, namentlich mit Sand (siehe oben) versetzt vorkommt.

Man giebt Kamala Erwachsenen zu 6·0—12·0 auf 2—4mal in Intervallen von $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde (12·0 in 4 Port., davon Abends nüchtern eine, am nächsten Morgen die übrigen $^1/_2$stündlich, Drasche), Kindern unter 4 Jahren zu 1·0—2·0, älteren zu 2·0—5·0 in Pulver, Pillen, Bissen, Schüttelmixtur, auch mit anderen Cestodenmitteln, z. B. Extract. Filicis maris, in Combination.

3. Cortex Granati, Granatbaumrinde, von Punica Granatum L., einem ursprünglich in Vorderasien einheimischen, dort gleichwie in vielen wärmeren Gegenden der Erde, besonders im Mittelmeergebiete cultivirten und verwildert vorkommenden Baume aus der Familie der Myrtaceen.

Von den meisten Pharmacopöen, so auch von der österreichischen, wird ausdrücklich die Wurzelrinde (Cortex radicis Granati) gefordert; man kann sich aber leicht davon überzeugen, dass die Handelswaare allerdings manchmal aus Wurzelrinde, in der Regel aber aus blosser Ast- und Stammrinde oder aus einem Gemenge von dieser mit Wurzelrinde besteht.

Die Wurzelrinde bildet meist nur unansehnliche, halbflache oder rinnenförmige, zuweilen mit anhaftenden Holzsplittern versehene und dann gewöhnlich nach aussen umgebogene ebenbrüchige Stücke mit brauner Aussenfläche, welche Längsrunzeln und zerstreute Höcker, an stärkeren Stücken flachmuschelige gelbbraune Exfoliationen und unter dem abgeschabten Korküberzuge eine gelbe oder gelbbraune Farbe zeigen. Auf der gelblichen Querschnittsfläche erscheint die Rinde durch sehr feine radiale und tangentiale Linien klein gefeldert.

Die verschieden grossen, an 1—2 Mm. dicken Stücke der Ast- und Stammrinde, wie sie gewöhnlich die Handelswaare bilden, zeigen eine glatte, gelbe oder röthlich-gelbe Innen- und eine graubraune, runzelige oder mit gelbbraunen Korkleisten versehene, zwischen diesen glatte, weissliche, oft silberglänzende Aussenfläche, welche sehr häufig zerstreute Flechtenapothekien oder ganze Flechtenlager trägt. Unter der abgeschabten Aussenrinde erscheint die glatte, glänzend grüne Aussenfläche der (chlorophyllführenden) Mittelrinde.

Die Granatrinde besitzt einen stark zusammenziehenden Geschmack in Folge eines ansehnlichen Gehalts (22% nach *Wackenroder*) an einem eisenbläuenden Gerbstoff (Granatgerbsäure), neben welchem sie auch Gallussäure führen soll.

Sie enthält ferner Mannit, Stärkmehl und sehr reichlich Kalkoxalat. In den letzten Jahren (1878—1880) wurden darin

von *Tauret* vier Alkoloide nachgewiesen und zwar drei flüssige: Pelletierin, Methylpelletierin und Isopelletierin und ein krystallisirbares, Pseudopelletierin. Vom erstgenannten wurden als Sulfat 0·4% vom letztgenannten 0·3—0·6 pro mille erhalten.

Nach in Frankreich angestellten Versuchen wirken alle diese Alkaloide toxisch, am meisten das Pelletierin, welches zu 0·2 Kaninchen in einer halben Stunde unter Lähmungserscheinungen tödtet. Bei Fröschen soll es ähnlich dem Curare wirken, beim Menschen zu 0·5 intern oder subcutan Schwindel und Betäubung produciren *(Dujardin-Beaumetz)*. Uebrigens liegen schon ältere Beobachtungen vor, wonach grosse Gaben der Granatrinde ausser Uebelkeit, Erbrechen, Kolik etc. vorübergehend Schwindel, Betäubung, allgemeines Unwohlsein etc., angeblich selbst Krämpfe erzeugen können.

Das Pelletierin, welches rein dargestellt eine farblose oder gelbliche, ölige Flüssigkeit bildet, von eigenartigem aromatischen, etwas narkotischem Geruche, an der Luft leicht verharzt, in 20 Theilen Wasser, leicht in Alkohol, Aether und Chloroform löslich ist, scheint auch das therapeutisch wirksamste unter den Alkaloiden der Granatrinde zu sein.

Die Granatrinde ist eines unserer bewährtesten Cestodenmittel. Sie war gleich anderen Theilen des Baumes (Blüthen, Fruchtschalen, Samen) schon von den alten Aerzten medicinisch benützt, kam im Laufe der Zeiten in Vergessenheit und wurde in den ersten Decennien dieses Jahrhunderts von Indien aus, wo sie namentlich auch als Mittel gegen chronische Durchfälle und Dysenterie bei den Eingebornen in grossem Ansehen steht, wieder von Neuem in Europa bekannt und in die Pharmacopoeen aufgenommen. Nach Vielen ist die Wurzelrinde therapeutisch wirksamer als die Ast- und Stammrinde, nach anderen kommt letzteren die gleiche Wirksamkeit zu wie der Wurzelrinde. In Wirklichkeit scheint ein beträchtlicher Unterschied nicht zu bestehen, denn sicherlich sind, seit Cortex Granati officinell ist, die meisten Cestoden keineswegs mit der Wurzelrinde, sondern mit der Ast- und Stammrinde abgetrieben worden. Mit Recht hat daher die neue deutsche Pharmacopoe einfach Cortex Granati aufgenommen, wie auch die österr. Militär-Pharmacopoe nur eine solche fordert.

Einige Praktiker verlangen die frische Wurzelrinde wildwachsender oder verwilderter Bäume als die am sichersten wirkende, eine Forderung, der man wohl nicht sehr häufig wird nachkommen können.

Man gibt die Rinde im einfachen Decoct, am häufigsten im Macerationsdecoct zu 60·0—70·0 auf 300·0—500·0 Colat., Morgens nüchtern in drei Portionen in $^1/_2$stündlichen Intervallen, nachdem man den Tag früher fasten und ein Purgans nehmen liess. Ein einfaches Macerat soll ungleich milder wirken als das Mac. Decoct *(Niemeyer)*. Meist in Kurzem (1—3 Stunden) erfolgt der Abgang des Bandwurms gewöhnlich in toto sammt Kopf in einem Knäul; geschieht dies in der angegebenen Zeit nicht, so reicht man nochmals ein Purgans (Ol. Ricini 30·0—60·0).

Extractum Punicae Granati, Granatrindenextract. Ph. A. Alkoholisches Extract von gewöhnlicher Consistenz; intern statt des Decocts, als weniger unangenehm, aber auch weit weniger zuverlässig wirkend, zu 10·0—25·0 für sich oder mit anderen Cestodenmitteln in Gallertkapseln, Mixturen, Electuarien.

Der jüngsten Zeit gehören therapeutische Versuche mit den Alkaloiden der Granatrinde in Frankreich an. Es wird namentlich Pelletierinsulfat (Pelletierinum sulfuricum) in Combination mit Tannin (Pelletierinum sulfuricum 0·3, Acid. tannic. 0·5, Aq. 30·0; *Dujardin-Beaumetz*) empfohlen; jedoch der toxischen Wirkung wegen nicht für Kinder.

4. Rhizoma (Radix) **Filicis maris**, Johanniswurzel, Wurmfarnwurzel, der getrocknete Wurzelstock von Polystichum Filix mas Roth, einem bekannten einheimischen Farn.

Ist an 1—3 Dm. lang und besteht aus einem an 2—$2^1/_2$ Cm. dicken, am Querschnitte unregelmässig kantig begrenzten, einen Kreis stärkerer und schwächerer Gefässbündel zeigenden Stamm, welcher dicht besetzt ist mit 2—3 Cm. langen, $^1/_2$—1 Cm. dicken, von unten und von den Seiten bogenförmig aufsteigenden, am Querschnitte fast halbstielrunden, im Inneren fleischigen und gleich dem Stamme hellgrünen, aussen schwarzbraunen, dicht mit rothbraunen, trocken-häutigen Spreuschuppen bedeckten Wedelstielresten und aus den Seiten sowie aus der unteren Fläche zahlreiche dünne Wurzeln treibt.

Er ist im Herbste zu sammeln, sorgfältig mundirt (von allen abgestorbenen Theilen, von den Wurzeln, Spreuschuppen befreit, die Wedelstielreste geschält) zu trocknen, zu pulvern und das erhaltene hellgrüne Pulver in gut verschlossenen Gefässen aufzubewahren. Bei längerer Aufbewahrung wird dieses sowie der Wurzelstock selbst im Innern allmälig zimmtbraun und damit unwirksam oder doch weniger wirksam, weshalb die Pharmacopöen die jährliche Erneuerung des Vorrathes durch frisch gesammeltes Material anordnen.

Getrocknet ist die Johanniswurzel geruchlos; ihr Geschmack süsslich, herbe, nachträglich kratzend. Neben Spuren eines ätherischen Oeles, Harz, Zucker, Amylum etc. enthält sie ein dunkelgrünes, ziemlich dickflüssiges Fett, Filixolin (5—6%) und als für die therapeutische Wirkung hauptsächlich in Betracht kommende Bestandtheile: einen eigenthümlichen eisengrünenden Gerbstoff, Filixgerbsäure (ca. 10%), der mit verdünnter Schwefelsäure sich in Zucker und Filixroth spaltet; ferner die krystallisirbare Filixsäure.

Die Filixsäure setzt sich aus dem ätherischen Extract der Johanniswurzel in gelben Krusten ab, ist in Wasser unlöslich, wenig in verdünntem, gut in kochendem absolutem Alkohol und Aether löslich. *Carlbloom* (1866) erklärte sie für die therapeutisch wirksame Substanz der Johanniswurzel und empfahl sie als Cestodenmittel in Pulverform (zu 0·12); doch scheint sie nicht der alleinige wirksame Bestandtheil zu sein, da *Rulle* (1867) die unreine Filixsäure (aus dem ätherischen Extract) wirksamer fand als die reine.

Die Johanniswurzel ist, wenn von guter Qualität (frisch, grün), ein sicheres Mittel zur Beseitigung von Botriocephalus latus und Taenia solium, weniger sicher als Cortex Granati und Koso angeblich bei T. mediocanellata. Manche ziehen sie allen anderen Bandwurmmitteln vor. Meist wird sie, selbst von Kindern, gut vertragen.

Ihre anthelmintische Wirkung war schon den ältesten Aerzten bekannt. In den späteren Jahrhunderten wurde sie, wie es scheint, vernachlässigt, obwohl nicht ganz vergessen. Zu neuem Ansehen gelangte sie im vorigen Jahrhundert, als es bekannt wurde, dass sie einen Hauptbestandtheil verschiedener, zu grossem Ansehen gelangter Geheimmittel gegen Bandwurm bilde, so namentlich des von Friedrich dem Grossen von dem Apotheker *Daniel Mathieu* mit einer jährlichen Rente von 200 Thalern und dem Hofrathstitel erworbenen, sowie des von Ludwig XVI. um 18.000 Livres gekauften Bandwurmmittels der Chirurgenswitwe *Nuffer* aus Merten in der Schweiz. Die Wurzel ging dann in verschiedene andere Bandwurmcuren über, so in jene von *Herrenschwand, Bock, Wawruch* etc.

Intern am besten das frisch bereitete (grüne) Pulver zu 20·0—30·0 (bei Kindern unter 10 Jahren zu 5·0—10·0, bei älteren Kindern zu 10·0—20·0) in 2—4 Dosen abgetheilt in $^1/_4$—1stündigen

Intervallen unter den bei solchen Curen üblichen Cautelen, für sich in Oblaten, Zuckerwasser, Milch, Compot etc. oder im Electuarium, in Pillen und Bissen (mit dem Extract).

Extractum Filicis maris, Wurmfarnextract, Johanniswurzelextract. Nach Ph. A. dünnes alkoholisches, nach Ph. Germ. ätherisches Extract. Letzteres wird von den meisten Praktikern vorgezogen. Intern zu 2·0—10·0 für sich, mit Milch, in 2—4 Portionen, in Mixturen, Electuarien, Pillen und Bissen (mit Pulvis Filicis maris, Kamala, Extr. Granati etc.), in Gallertkapseln (für sich oder mit Pulvis Filicis maris, Extract. Granati etc.). Extern im Clysma 2·0—5·0 mit Mucil. G. Arab. oder Milch zur Unterstützung der internen Medication nach der letzten Dosis *(Flemming)*.

Einige nicht offizinelle Cestodenmittel.

Fructus Maesae, „Saoria" Abyss., die getrockneten Früchte von Maesa picta Hochst. (M. lanceolata Forsk.), einem in ganz Abyssinien vorkommenden Strauche aus der Familie der Myrsineaceae.

Sind kuglig, von der Grösse eines weissen Pfefferkorns, gestielt, am Scheitel vom Griffelrest gekrönt, zu $^2/_3$ mit dem verwischt-fünfzähnigen Kelch verwachsen, hellgelb- oder röthlichbraun, einfächerig, vielsamig; Samen mit dem Samenträger im Grunde der Fruchthöhle zu einer kugeligen, schwarzbraunen Masse vereinigt. Geruchlos; Geschmack schwach herbe, etwas ölig, hintennach kratzend.

Ein in Abyssinien beliebtes, in Europa zuerst von *Strobl* (1854) versuchtes Cestodenmittel; es soll auch von Frauen und Kindern gut vertragen werden; der Harn nimmt darnach eine violette Farbe an. Zu 30·0 gepulvert mit Wasser oder Zuckerwasser, Morgens nüchtern; gewöhnlich nach 2—3 Stunden erfolgt mit flüssigen Stuhlentleerungen der Abgang des Parasiten.

Fructus Myrsines, „Tatzé" oder „Zatzé" Abyss., die getrockneten Früchte von Myrsine Africana L., einer strauchigen Myrsinee in Abyssinien und anderen Gegenden Afrikas, von der Grösse und Gestalt der Saoria, röthlichbraun, unten von einem kleinen, viertheiligen Kelche gestützt, einfächerig, einsamig, geruchlos; Geschmack ähnlich der Saoria. In Abyssinien wie diese geschätzt; soll weniger mild als Saoria, aber ebenso sicher wirken. Erzeugt zuweilen Erbrechen, weniger constant als bei Saoria ist die Abführwirkung; den Harn soll Tatzé tintenartig färben *(Strobl)*. Im Mittel zu 15·0 gepulvert, wie Saoria.

Cortex Musenae, Musenarinde, von Albizzia anthelmintica A. Brong., einem Baume aus der Familie der Mimoseen in Abyssinien und Kordofan. Flache oder rinnenförmige, harte, schwere, im Bruche grobkörnig-grobsplitterige Stücke, welche unter dem schwärzlich-grauen Periderm gelblich oder grün, auf der Innenfläche fahlgelb sind. Geruchlos; Geschmack ekelhaft süsslich, dann anhaltend kratzend. Enthält einen vielleicht mit Saponin (siehe Rad. Saponariae) identischen Körper, Musenin *(Thiel)* neben Bitterstoff, gelben Farbstoff etc. Soll ein sicheres Cestodenmittel sein; wurde besonders von *D'Abbadie* (1848) empfohlen. In Abyssinien nimmt man 2 Unzen des Pulvers mit Honig, Mehl- oder Erbsenbrei. Soll nicht purgiren. Zu 60·0 bis 70·0 gepulvert im Electuarium.

Rhizoma Panae, Radix Uncomoco, Pana-Pana, der Wurzelstock von Aspidium athamanticum Kunze in Süd-Afrika (Port Natal), in schweren, dichten, bis 10 Cm. und darüber langen, bis 4 Cm. dicken, mit grossen Wedelstielnarben und Resten rostbrauner Spreuschuppen versehenen Stücken von rothbrauner Farbe und zusammenziehendem Geschmack. Gelangte zuerst 1851 aus Port Natal und vom Cap über Hamburg und London nach Deutschland und wurde von *Behrens* (1853), der damit in 90 Fällen 83mal vollkommenen Erfolg erzielte, als Cestodenmittel (als welches die Wurzel in ihrer Heimat von den Zulukaffern benützt ist) zu 8·0 (in abgetheilten Gaben) empfohlen. Scheint aber nicht gegen Taenia mediocanellata sicher wirksam zu sein *(Küchenmeister)*.

Semen Cucurbitae, Sem. Peponum, Kürbissamen, von Cucurbita maxima Duch. (C. Pepo α. L., C. Potiro Pers., „Potiron" Franz.) und Cucurbita Pepo L. (C. Pepo B. polymorpha Duch., „Giraumon" Franz.) Beide Mutterpflanzen wahrscheinlich aus Süd-Asien stammend, in zahlreichen Abarten in wärmeren und gemässigten Klimaten allgemein cultivirt.

Die Samen der erstgenannten Art sind eiförmig, 2—$2^1/_2$ Cm. lang, zuweilen kaum gerandet, weiss oder gelblich; die der zweiten breit- oder schmaleiförmig, 7—25 Mm. lang, ausgeprägt gerandet, weisslich.

Die Kürbissamen sind schon lange in verschiedenen Gegenden (Russland, Italien, Reunion, Amerika etc.) als Volksmittel gegen Cestoden bekannt und besonders in Amerika (Nord-Amerika, Mexiko, Argentina etc.) sehr beliebt und auch ärztlich häufig verwendet. In neuerer Zeit sind sie auch bei uns von verschiedenen Seiten als ein mildes und dabei sicher wirkendes Cestodenmittel gerühmt und empfohlen worden

Ihr therapeutisch wirksamer Bestandtheil ist zur Stunde nicht bekannt. *Dorner* und *Wolkowitsch* (1870) wollen in dem Samen neben $44^1/_2\%$ fettem Oel, ca. 33% Amylum etc., ein eigenthümliches krystallisirbares Glycosid ($4^3/_4\%$), Cucurbitin, von bitter-süsslichem Geschmack gefunden haben; *Kopylow* (1876) konnte indessen diesen Körper darin nicht finden. Nach *Heckel* (1875) ist der wirksame Stoff ein Harz, welches, in geringer Menge vorkommend, seinen Sitz in der Samenhaut hat. Das fette Oel ist dünnflüssig, gelblich, von mildem, süsslichem Geschmack, in 45 Theilen kaltem, in 12 Theilen heissem Alkohol, in allen Verhältnissen in Aether und Chloroform löslich, erst bei —17° erstarrend *(Slop)* und besteht aus den Glyceriden der Palmitin-, Myristin- und Oelsäure *(Kopylow)*.

Von den möglichst frischen enthülsten Samen 30·0 bis 60·0, mit Zucker zu einer Pasta zerstossen, die man mit Milch oder Wasser nehmen lässt; nachträglich Ol. Ricini.

Slop lässt für Kinder 30·0 enthülster Samen mit 3·0 Wasser zu einer Pasta zerstossen und mit 30·0 Mel. depurat. in Elect. Form Morgens auf 2mal nehmen; 4 Stunden später 10·0 bis 15·0 Ol. Ricini mit Fleischbrühe.

Auch das durch kaltes Auspressen aus dem Samen erhaltene fette Oel, Ol. sem. Cucurbitae s. Peponum, von *Patterson* in Philadelphia schon 1854 als Cestodenmittel empfohlen, soll nach *Slop* zu 15·0 bis 30·0 ohne Uebelkeit sicher wirken. Ob auch gegen Taenia mediocanellata, ist allerdings fraglich.

B. Nematodenmittel.

5. Flores Cinae (Semen Cinae), Wurmsamen, Zittwersamen, die getrockneten unentfalteten Blüthenkörbchen von Artemisia Cina Berg., einer massenhaft in der Kirgisensteppe, nördlich von Turkestan, zwischen dem Aral- und Balkatschsee wachsenden Composite.

Sie sind länglich, höckerig oder gerundet kantig, an 2 Mm. lang, kahl oder fast kahl, etwas glänzend bräunlich-grün; ihr Hüllkelch, 3—6 auf einem nackten Blüthenboden stehende Blüthenknospen einschliessend, besteht aus 12 bis 18 entfernt dachziegelig anliegenden, eiförmigen bis länglichen, aussen gewölbten und mehr weniger deutlich gekielten Blättchen, welche in der Mitte bräunlichgrün und beiderseits des Kiels mit zahlreichen glänzenden Oeldrüsen besetzt, an der Spitze und am Rande häutig, durchscheinend und farblos sind.

Besitzen einen starken eigenthümlichen aromatischen Geruch und einen gewürzhaft bitteren Geschmack.

Nur die eben beschriebene, als levantinischer Wurmsamen, Flores Cinae Levantici (Semen C. Levanticum) bezeichnete Sorte ist offizinell. Nicht zulässig sind andere, jetzt bei uns selten mehr vorkommende, von anderen Artemisia-Arten abstammende Sorten.

Neben Harz, Fett, Zucker etc. enthalten die Flores Cinae als wichtigste Bestandtheile *a)* ein ätherisches Oel (ca. $2^1/_2\%$) und *b)* das merkwürdige,

1830 von *Kahler* und gleichzeitig von *A. Alms* entdeckte Santonin, von dem eine gute Waare 2% enthält *(Dragendorff)*.

Das ätherische Oel ist blassgelb bis bräunlichgelb und ziemlich dünnflüssig (frisch), von eigenthümlichem, durchdringenden Geruch und brennend gewürzhaftem Geschmack. Es besteht aus einem Kohlenwasserstoff (Cinaeben) und der Hauptmasse nach aus einem sauerstoffhaltigen Antheil (Cinaebenkampfer).

Es wirkt wohl ähnlich anderen ätherischen Oelen von analoger Zusammensetzung. Nach *E. Rose* tödten 2·0 Kaninchen unter Krämpfen mit folgenden Lähmungserscheinungen. An der anthelmintischen Wirkung der Flores Cinae scheint es nicht betheiligt zu sein. Diese ist vielmehr abhängig vom Santonin, welches nach *Rose* ausser Ascariden auch Taenien tödtet, nicht aber Oxyuris vermicularis und Trichocephalus dispar.

In Substanz genommen ist Santonin fast geschmacklos, in alkoholischer Lösung schmeckt es stark bitter. Kleine Gaben sollen die Verdauung fördern; etwas grössere (0·2—0·4 bei Erwachsenen, bei Kindern schon allenfalls 0·05) erzeugen als constanteste Erscheinung Farbensehen (Chromatopsie), meist als Gelbsehen (Xanthopie) — alle hellen Gegenstände werden gelb gesehen — auftretend, zuweilen mit vorausgehendem Violettsehen (besonders dunkler Objecte und Schatten).

Die Chromatopsie tritt bald nach der Einführung des Mittels ein und dauert meist nur kurze Zeit, niemals über 24 Stunden; in manchen Fällen ist sie intermittirend.

Diese merkwürdige Santonin-Wirkung hat man früher ableiten wollen von einer Gelbfärbung der durchsichtigen Augenmedien oder von einer Gelbfärbung des Blutserums; jetzt wird meist angenommen, dass es sich hiebei um eine Einwirkung des Santonins auf den Nervus opticus, resp. seine Endausbreitungen in der Retina handelt, und dass die Xanthopie wesentlich als Violettblindheit aufzufassen ist. Die violettempfindenden Nervenfasern werden zuerst erregt, dann tritt Ermüdung (oder Lähmung) ein. Daher anfangs Violettsehen, dem dann Gelbsehen folgt.

In grossen Gaben wirkt Santonin auch auf höhere Thiere und auf den Menschen als Gift.

Vergiftungen (medicinale) mit Flores Cinae sowohl wie mit Santonin bei Menschen kamen, zumal in der letzten Zeit, zu wiederholten Malen vor, fast alle betrafen Kinder und die meisten waren durch Santonin (Pulver und Pastillen) veranlasst. Von 18 Fällen waren zwei tödtliche *(Falck)*.

Davon betrifft der eine ein 10jähriges Mädchen, welches nach dem Einnehmen von ca. 10·0 Flores Cinae (0·2 Santonin entsprechend) starb, der andere ein $4^1/_2$jähriges Kind, welches 0·36 Santonin (in 6 getheilten Dosen) erhalten haben soll. Mehr weniger schwere Vergiftungen sind nach Santoningaben, welche zwischen 0·1—0·36 liegen, beobachtet worden.

Die hauptsächlichsten Vergiftungs-Erscheinungen bestehen ausser in Chromatopsie, welche in den leichtesten Fällen oft das einzige Symptom darstellt, in wirklichen Gesichts-, auch wohl Geruchs- und Geschmackshallucinationen, verminderter Pulsfrequenz, Schwindel, Kopfschmerz, Benommenheit, oft Uebelkeit und heftigem Erbrechen, Leibschmerzen, Stuhlverstopfung, Zuckungen einzelner Muskelgruppen, besonders des Gesichts, endlich auch

allgemeinen Convulsionen (meist klonischen), zuweilen Trismus, Pupillendilatation; schliesslich in letal endenden Fällen vollkommene Bewusstlosigkeit, Sopor, mühsame stertoröse Respiration, Collaps, unwillkürliche Entleerungen, Tod.

Aehnliche Vergiftungs-Erscheinungen werden auch bei warmblütigen Thieren beobachtet, die übrigens, wie dies auch beim Menschen vorkommt, eine verschiedene Empfindlichkeit gegen das Gift zeigen. So sind Kaninchen weniger empfindlich wie Hunde.

Aus von *P. Becker* (mit Natr. santonic.) angestellten Thierversuchen schliesst *Binz* (1877), dass die Hauptwirkung des Santonin auf das Mittelhirn, auf den Bereich des 3.—7. (und mit Rücksicht auf die beim Menschen beobachteten subjectiven Sehstörungen auf jenen des 2.—7.) Hirnnerven gerichtet ist; erst später wird die Medulla ergriffen.

Ein besonderer Einfluss auf das Herz wurde nicht, dagegen nach nicht zu kleinen Mengen vermehrte Diurese beobachtet.

Santonin wird, wenn in Substanz genommen, nur zum Theil, wahrscheinlich in Santonin-Natron umgewandelt, resorbirt; zum Theil wird es unverändert mit den Faeces ausgeschieden. Das resorbirte Santonin wird sodann im Harne eliminirt und zwar zum Theil oxydirt und in ein Pigment (Xanthopsin, *Falck*) umgewandelt, welches dem Harne bei saurer Reaction, wie die Chrysophansäure (nach dem Einnehmen von Radix Rhei), eine intensiv citron- bis safrangelbe Farbe ertheilt, die bei Eintritt der alkalischen Reaction des Harnes oder bei Zusatz von Alkali sich in Purpurroth verwandelt.

Die Gelbfärbung des Harnes ist schon 1 Stunde nach dem Einnehmen des Mittels zu constatiren und kann bis 60 Stunden und darüber anhalten.

Für die Therapie der Santoninvergiftung kommen zunächst Emetica und Laxantia in Betracht; für die weitere symptomatische Behandlung Analeptica, künstliche Respiration, Aether- (oder auch Chloroform-) Inhalationen, welche nach *Becker's* Versuchen die Convulsionen bei Warmblütern zu coupiren oder abzukürzen vermögen

Therapeutisch benützt man Flores Cinae und Santonin lediglich als sicheres Mittel gegen Ascaris lumbricoides.

1. Flores Cinae meist nur noch als Volksmittel intern zu 0·5—2·0 m. t. (10·0 pro die) auf Brod gestreut, mit Honig oder Syrup, mit Chocolade, Pfefferkuchen, in Wein etc., auch überzuckert (Semen Cinae conditum), nachträglich ein Laxans.

2. Santoninum, Acidum santonicum, Santonin. Farb- und geruchlose, tafelförmige oder prismatische, im Lichte allmälig sich gelb färbende Krystalle, kaum in kaltem, schwer in kochendem Wasser, leicht in heissem Alkohol, Aether, Chloroform, in fetten und ätherischen Oelen löslich.

Das hauptsächlich ärztlich verordnete Ascaridenmittel. Intern zu 0·02—0·1! pr. dos., 0·5! pro die in Pulver, Pillen, Pastillen, (vielfach in Verbindung mit Calomel, Jalapa, Rheum etc.). Nicht nüchtern, weil wegen rascherer Resorption eher die toxische als die anthelmintische Wirkung hervortreten kann, am besten Abends, einige (2—3) Abende hintereinander, dann ein Laxans.

Trochisci Santonini, Santoninpastillen. Jede Pastille mit einem Gehalte von 0·05 Santonin Ph. A. (Ph. Germ. mit 0.025 Sant. Gehalt).

3. Natrum santonicum, Santoninum natronatum, santoninsaures Natron, Santonin-Natron. Farblose, durchsichtige, tafelförmige Krystalle von salzig-bitterem Geschmack, leicht löslich in Wasser und Alkohol, von alkalischer Reaction der wässerigen Lösung, aus welcher durch Säuren Santonin ausgeschieden wird. Durch alkoholische Aetzkalilösung wird es roth gefärbt, im Lichte kaum verändert. Enthält 70·5% Santonin. Wurde zuerst von *Hautz* (1854) und *Küchenmeister* (zu 0·12—0·3 pro dos. in Pulv.) wegen seiner leichten Löslichkeit in Wasser empfohlen, aber von Anderen eben dieser Eigenschaft wegen, da es rascher resorbirt wird und leichter als das Santonin Vergiftung erzeugen kann, geradezu widerrathen. Jedenfalls diesem Letzteren gegenüber mindestens ganz überflüssig.

Einige nicht offizinelle Nematodenmittel.

Herba Tanaceti, Rainfarn, Wurmkraut, die zur Blüthezeit gesammelten und getrockneten Blätter und Stengelspitzen von Tanacetum vulgare L., einer bekannten gemeinen einheimischen Composite, mit unpaarig- und unterbrochen-doppelt-fiederschnittigen dunkelgrünen Blättern und in endständigen Doldentrauben angeordneten scheibenförmigen, nicht strahlenden goldgelben Blüthenkörbchen. Riecht eigenthümlich aromatisch; schmeckt gewürzhaft bitter.

Nach der letzten chemischen Untersuchung von *O. Leppig* (1882) enthält der Rainfarn neben allgemein verbreiteten Pflanzenstoffen einen eigenthümlichen amorphen Bitterstoff, Tanacetin *(Homolle's)*, eine besondere eisengrünende glykosidische Gerbsäure, Tanacetumgerbsäure (etwas über 5%) und ätherisches Oel (0·66%), welches in den Blüthenkörbchen, welche auch für sich als Flores Tanaceti gebraucht werden, in grösserer Menge (1·49%) enthalten ist. Santonin konnte *Leppig* ebenso wenig finden wie die von *Peschier* angegebene Tanacetsäure. Dieselben Bestandtheile enthalten wohl auch die Früchte des Rainfarns, längliche, kantige, mit 4—6 dicken Längsleisten und einem schmalen, häutigen, gezähnelten Pappus versehene Achenien darstellend, welche getrocknet unter dem Namen Ungarische Wurmsamen (Semen Cinae Hungaricae) bekannt sind.

Das ätherische Oel (Ol. aeth. Tanaceti) ist blassgelb oder grünlich, spec. Gewicht 0·93, vom Geruche des Krautes und von bitterscharfem Geschmack. Ob es der therapeutisch-wirksame Bestandtheil des Rainfarns ist, ist sehr fraglich. Es wirkt stark giftig und hat in Nord-Amerika, wo man es als Abortivum benützt, mehrmals zu selbst tödtlichen Vergiftungen (nach 6·0 bis 30·0, *Husemann)* Veranlassung gegeben. Auch das Kraut soll in grösseren Gaben Ekel, Erbrechen und Durchfall erzeugen; in kleinen Gaben wirkt es nach Art der Tonica amara.

Herba, Flores und Fructus Tanaceti, namentlich die letzteren angeblich als die wirksamsten, werden nur noch in der Volksmedicin als Anthelmintica, und zwar gegen Spul- und Springwürmer (thatsächlich mit gutem Erfolge) gebraucht. Zu 0·5—2·5 2mal tägl. in Pulv., Electuar., Pillen oder Infus. 15·0—30·0 auf 200·0 Colat. Ext. im Clysma.

Fructus Chenopodii anthelmintici, amerikanischer Wurmsamen, die getrockneten Früchte von Chenopodium anthelminticum L., einer ausdauernden Chenopodiacee in Amerika von Pensylvanien bis Brasilien, kleine eiförmige oder fast kugelige, vom fünfspaltigen Perigon ganz eingehüllte, sehr leichte Schliessfrüchtchen darstellend, von gelblich- oder bräunlich-grüner Farbe, starkem aromatischen Geruch und gewürzhaft bitterem Geschmack. Sind in Amerika gleich dem aus ihnen durch Destillation gewonnenem ätherischen Oele von blassgelber Farbe als Ascaridenmittel sehr geschätzt und viel gebraucht. Zu 1·0—2·0 in Pulv. oder Elect. Das ätherische Oel zu 5—10 gtt. im Elaeosaccharum.

Gleiche Wirkung sollen auch die Früchte, resp. das ätherische Oel des ebenfalls aus Amerika stammenden, bei uns hie und da cultivirten und verwildert vorkommenden mexikanischen Traubenkrautes, Chenopodium ambro-

sioides L. haben und auch die bei uns auf sandigen Orten hin und wieder anzutreffende Art, Chenopodium Botrys L., in frischem Zustande von starkem minzenartigem Geruch, besitzt anthelmintische Eigenschaften.

Helminthochorton, Alga Helminthochorton, Wurmtang, Wurmmoos, ein sehr veränderliches Gemenge von zahlreichen, verschiedenen Gattungen angehörenden Meeresalgen, im Allgemeinen von dunkelbrauner bis schwarzbrauner Farbe, unangenehmem Seegeruch und salzigem und schleimigem Geschmack.

Da es mit dem anhaftenden Seewasser getrocknet wurde, so enthält es ausser den gewöhnlichen Bestandtheilen der Meeresalgen (zumal Schleim) noch die verschiedenen Salze des Meerwassers. Der eigentliche Wurmtang: Alsidium Helminthochorton Kütz, eine kleine, zierliche, röthlichbraune Floridee, findet sich nur als Bestandtheil in der aus dem Mittelmeere gesammelten Sorte (Helminthochorton Corsicanum).

Welcher Bestandtheil des Wurmtangs anthelmintisch wirkt, ist ganz unbekannt. In Süd-Europa ist er ein sehr beliebtes und viel gebrauchtes Ascaridenmittel. Intern zu 1·0—2·0 m. t. gepulv. mit Honig oder Syrup, oder im Decoct 10·0—15·0 auf 100·0—200·0 Colat., auch in Gallerte.

Setae Mucunae, Setae Siliquae hirsutae, Mukunaborsten, Kuhgrätze, die Brennborsten von den Hülsen der Mucuna pruriens D.C., einer schönen Schlingpflanze aus der Familie der Papilionaceen im tropischen Afrika, Asien und Amerika.

Die Früchte (Siliquae hirsutae, Kratzbohnen, Juckbohnen) sind fast Sförmig gebogen, etwas flachgedrückt, 4—6samig, an 5—10 Cm. lang, dicht mit braunrothen, steifen, aufrecht abstehenden Brennborsten besetzt, welche sich leicht von der Oberhaut des Fruchtgehäuses trennen. Es sind meist einzellige, seltener durch eine Querwand abgetheilte, nach der Spitze konisch zulaufende und hier mit kleinen, nach abwärts gebogenen Widerhäkchen besetzte, dünnwandige Trichome, welche als Zellinhalt meist Luft, zum Theil eine eingetrocknete rothbraune, auf Gerbstoff reagirende Masse führen.

Auf der äusseren Haut erzeugen sie ein unausstehliches Jucken und Brennen, welches durch Waschen mit Wasser noch vermehrt, durch Einreiben mit Fett oder Asche gemindert wird.

Mit Zuckersyrup oder Honig angemacht und intern genommen, sollen die früher auch in mehreren europäischen Ländern offizinellen, jetzt noch in ihren Heimatsländern häufig gebrauchten Brennborsten namentlich Ascariden, aber auch Taenien sicher beseitigen. Die Wirkung ist eine rein mechanische; die Anwendung dürfte aber kaum eine unbedenkliche sein.

C. Sonstige Antiparasitica.

6. Petroleum, Oleum Petrae, Erdöl, Steinöl. Unter Petroleum versteht man verschiedene, aus der Zersetzung vorweltlicher Pflanzen im Innern der Erde hervorgegangene flüssige Producte, welche Gemenge verschiedener Kohlenwasserstoffe darstellen.

Es kommt sehr verbreitet auf der Erde vor, namentlich findet es sich in der Nähe von Steinkohlenablagerungen jüngerer Formationen, wo es entweder spontan, meist mit Wasser, zu Tage tritt oder künstlich durch Anlegung von Bohrlöchern oder Abteufen von Brunnen gewonnen wird. So in Europa in Italien, Ungarn, Galizien, Deutschland etc. Der berühmteste Punkt in der alten Welt ist die Halbinsel Apscheron im Kaspischen Meere. Auch Persien, Pegu und China liefern viel Erdöl; in kolossalstem Maassstabe aber wird es in Nord-Amerika (Pensylvanien, Canada) gewonnen.

Das Petroleum des Handels zeigt in Bezug auf seine physikalischen Eigenschaften und seine chemische Zusammensetzung je nach seiner Provenienz Verschiedenheiten. Im Allgemeinen ist es eine farblose, hellgelbe bis dunkelgelbe, roth-

braune oder dunkelrothbraune, leicht bewegliche Flüssigkeit von 0·75—0·85 sp. Gew., bituminösem Geruch und brennend-scharfem, zugleich bitterlichem Geschmack, unlöslich im Wasser, demselben jedoch seinen Geruch ertheilend, schwer in Weingeist, dagegen in absolutem Alkohol, Aether, fetten und ätherischen Oelen in allen Verhältnissen löslich.

Officinell ist nur das durch Destillation des natürlichen Steinöls erhaltene Petroleum rectificatum, welches nach Ph. A. eine farblose, klare Flüssigkeit sein soll, vom sp. Gew. 0·75—0·77 und einem Siedepunkte bei c. 85°.

Wie andere empyreumatische und ätherische Oele besitzt auch Petroleum fäulniss- und gährungswidrige Eigenschaften, ebenso antiparasitische, doch steht es hier, namentlich was die Krätzmilbe betrifft, vielen anderen Mitteln nach (*Burchardt.*)

In Dampfform eingeathmet ruft es ähnliche Vergiftungserscheinungen hervor wie Leucht- und Grubengas (*Weinberger*). Oertlich wirkt Petroleum auf die Haut und noch mehr auf Schleimhäute, wie andere analoge Körper, reizend. Arbeiter, welche mit Petroleum zu thun haben, leiden an Erythem und Anschwellungen der Haut unbekleideter Körpertheile (*Dankworth*). Bei Krätzkranken verursachen wiederholte Einreibungen von rohem sowohl als rectificirtem Steinöl unerträgliches Brennen, Bildung von Eczemen, unter Umständen Quaddeln und Geschwürchen an den aufgekratzten Pusteln mit erysipelatöser Affection der Haut (*Derblich*). Bei einem Manne, welcher wegen Krätze 4mal am ganzen Körper eingerieben wurde, stellte sich, wie *Lassar* (1878) berichtet, eine Woche später Oedem der Füsse, dann Ascites und Anasarca ein und starb derselbe nach 4 Monaten an hochgradiger Hydrämie. Der Harn war stark eiweisshältig, enthielt hyaline und granulirte Cylinder. Hieraus sowie aus *Lassar's* Thierversuchen geht hervor, dass Petroleum leicht und in grösserer Menge von der Haut resorbirt, dem Blute zugeführt und schliesslich in oxydirtem Zustande durch die Nieren theilweise eliminirt wird.

Bei seinen Thierversuchen konnte *Lassar* kurze Zeit nach der wiederholten Einpinselung des Petroleums im Harn einen harzähnlichen Körper constatiren. Es lassen sich nach ihm an den betreffenden Versuchsthieren drei Stadien unterscheiden: anfangs passiren die harzigen und balsamischen Stoffe die Nieren, ohne Veränderung der Epithelien zu veranlassen, sodann werden diese für gewisse Eiweissstoffe und schliesslich selbst für das coagulirbare Albumin durchlässig.

In grossen Mengen innerlich genommen, kann es Intoxicationserscheinungen hervorrufen, doch sind tödtliche Vergiftungen selbst nach dem Genusse sehr grosser Quantitäten (in einem Falle angeblich 400·0) bei Menschen bisher nicht beobachtet; selbst Erbrechen fehlte in einzelnen Fällen oder stellte sich erst spät ein, ebenso cephalische Erscheinungen; in anderen Fällen wurde Erbrechen, Durchfall, Collaps, wie auch eine auffallende Verlangsamung des Pulses beobachtet.

Therapeutische Anwendung. Petroleum war schon im hohen Alterthum als Arzneimittel bekannt. Intern wurde es nach Art der Balsamica namentlich bei chronisch-katarrhalischen Affectionen der Luftwege zu 10—20 gtt. m. t. angewendet. Neuestens ist es wieder von *Griffith* und Anderen in dieser Richtung als ein sehr gutes Antiasthmaticum gerühmt und namentlich von Frankreich aus ein reines Petroleum unter dem Namen Gabianöl in Gallertkapseln (Capsules d'huile de Gabian, mit je 0·25 Petroleum und Fruchtsaft gefüllt) angepriesen worden. Es soll in dieser Form sehr gut und selbst in grösseren Dosen ohne Nachtheil vertragen werden.

Extern wurde es zu Inhalationen gegen hartnäckigen Schnupfen, Bronchoblennorrhoe, Keuchhusten etc., zu Einreibungen gegen Krätze, Filz- und Kopfläuse etc. empfohlen. Es ist aber hier das Petroleum anderen Mitteln gegenüber im entschiedenen Nachtheile und sprechen sich verschiedene hervorragende Autoren gegen seine innerliche und äusserliche Anwendung aus.

7. Benzinum, Benzin. Unter der Bezeichnung Benzin finden sich im Handel hauptsächlich zwei, nur in ihren physikalischen Eigenschaften einigermassen einander ähnliche, in Bezug auf ihre chemische Zusammensetzung und ihre Provenienz dagegen ganz verschiedene Körper: das Petroleumbenzin und das Steinkohlentheerbenzin.

Petroleumbenzin, Benzinum Petrolei, eigentliches (offizinelles Ph. Germ.) Benzin.

Es ist der bei der fractionirten Destillation des rohen amerikanischen Petroleums bei ca. 60—80° übergehende Antheil desselben, ein Gemenge darstellend von Kohlenwasserstoffen der Sumpfgasreihe ($C_n H_{2n+2}$), vorzüglich von Hexan ($C_6 H_{14}$) und Heptan ($C_7 H_{16}$). Wird bei der Reinigung des Roh-Petroleums neben dem flüchtigeren (bei 50—60° übergehenden) Petroleumäther (Aether Petrolei) als Nebenproduct in grosser Menge gewonnen. Auch der zwischen 80—120° übergehende Antheil des Petroleums, das sogenannte Ligroin, welches gleich dem bei 120—150° aufgefangenen sogenannte Putzöl technische und ökonomische Verwendung findet, wird häufig als Benzin verkauft.

Das Petroleumbenzin bildet eine farblose, sehr bewegliche, leicht entzündliche, in Wasser unlösliche, in Alkohol, Aether, Chloroform und fetten Oelen leicht lösliche, bei 60—80° (55—75° Ph. Germ) siedende Flüssigkeit vom spec. Gew. 0·68—0·70 (0·64—0·67 Ph. Germ.). Löst flüchtige Oele und Fette, sowie Harze, jedoch nicht Asphalt; ein Splitterchen Jod löst sich darin mit himbeerrother Farbe.

Steinkohlentheerbenzin, Benzol, Benzolum, Benzinum lithanthracinum (Phenylwasserstoff), ist ein aromatischer, im Steinkohlentheer enthaltener und daraus dargestellter Kohlenwasserstoff ($C_6 H_6$) mit dem Siedepunkt 80—85° und dem spec. Gew. 0·85—0·88, von eigenthümlichem Geruche (angeblich ähnlich dem eines Gemenges von Chloroform und Bittermandelöl); löst ätherische Oele und Fette, sowie Harze (auch Asphalt). Ein Jodstückchen löst sich darin mit violettrother Farbe.

In wie weit diese beiden Körper bezüglich ihrer physiologischen Wirkung übereinstimmen oder auseinandergehen, ist noch nicht festgestellt. Was über die physiologische Wirkung überhaupt bekannt ist, bezieht sich wohl auf Benzol und scheint es, als ob auch bei den meisten therapeutischen Versuchen dieses verwendet

wurde. Das Benzol besitzt antifermentative und parasiticide Eigenschaften. In wenigen Tropfen einer mit Hefe beschickten Traubenzuckerlösung zugesetzt, verhindert es die Gährung (*Naunyn* 1865). Selbst in Dampfform ist es ferner ein starkes Gift für niedere Thiere (Milben, Insecten). Kaninchen wurden durch 4·0, Hunde durch 25·0, $^1/_2$jährige Rinder durch 120·0 getödtet.

Menschen vertragen Einzeldosen von 2·0 ohne nachtheilige Folgen; bei längerem Gebrauche beobachtete man Eingenommenheit des Sensoriums und nach grossen Dosen tiefe Narkose (*Perrin* 1861). Eingeathmet erzeugt es Muskelzittern und Muskelzuckungen, Brausen und Sausen im Kopfe, endlich Betäubung (*Simpson* 1848, *Snow* 1858, *Richardson* 1868).

In Selbstversuchen mit 25 gtt. steigend bis 50 gtt. in 24 Stunden fand *Munk*, dass es dauerndes Gefühl von Völle, Druck und Brennen im Magen, leichten Kopfschmerz, aber keine wesentliche Veränderung am Pulse und an der Respiration erzeugte. Ein Theil des innerlich eingeführten Benzols wird vom Magen aus durch Aufstossen entfernt, ein anderer Theil wird resorbirt, im Organismus in phenolbildende Substanz umgewandelt und als phenolschwefelsaures Alkali im Harn eliminirt.

Therapeutische Anwendung. Intern als gährunghemmendes Mittel statt und wie Kreosot bei abnormen Gährungsprocessen im Magen (*Naunyn*).

Zur Tödtung der Darmtrichinen (int. und ext. im Clysma), von *Mosler* als wirksamstes Trichinenmittel empfohlen; doch sprechen die bisherigen Erfahrungen nicht eben zu Gunsten des Mittels.

Extern auch gegen Krätze empfohlen (es soll wohl die Milben tödten, nicht aber die Eier), gegen Oxyuris vermicularis (Emuls. 1·2 Benz., Vit. Ov. 1, Aq. 120·0 zu zwei Clysmen), als sicheres Mittel gegen Kleiderläuse (*Weyland*) und zu Inhalationen bei Keuchhusten mit Rücksicht auf seine anästhesirende Wirkung.

Intern zu 0·3—1·0 pr. dos. in Mixt. mit Mucilag. G. Arab., Succ. Liquirit. und einem aromat. Wasser, oder in Gallertkapseln. Extern zu Inhalationen, Clysmen (siehe oben), Einreibungen (pur oder in Liniment- und Salbenform 2 : 3). Das officinelle Benzin kann als Lösungsmittel für fette und harzige Substanzen, zur Beseitigung von Salben und Pflasterresten etc. von der Haut benützt werden.

Als Trichinenmittel schliessen sich hier an:

Acidum picronitricum, A. picricum, Pikrinsäure und ***Kalium picronitricum,*** K. picricum, pikrinsaures Kalium.

Die Pikrinsäure (Trinitrophenol), von *Welter* (1799) zuerst rein dargestellt (Welters-Bitter), entsteht bei längerer Einwirkung von Salpetersäure auf verschiedene organische Stoffe (Phenol, Salicylsäure, Indigo, Seide, diverse Harze, wie namentlich das Botanybayharz aus Australien von Xanthorrhoea hastilis etc., welches nach *Stenhouse* beinahe die Hälfte seines Gewichtes Pikrinsäure gibt). Sie krystallisirt in glänzend gelben, in kaltem Wasser schwer (in 86 Theilen bei 15°), leicht in kochendem Wasser, in Alkohol und Aether löslichen Blättchen oder Prismen; die Lösungen schmecken intensiv bitter und

färben thierische Stoffe (Wolle, Seide, Leder), nicht aber vegetabilische dauernd gelb (Anwendung in der Färberei). Bildet krystallisirbare, gleichfalls gelb gefärbte und bitter schmeckende, beim Erhitzen explodirende Salze (Anwendung in der Feuerwerkskunst), von denen das obige Kalisalz, krystallisirend in gelben Nadeln, schwer in kaltem, leicht in heissem Wasser, nicht in Alkohol löslich, das bekannteste ist.

Sowohl die Pikrinsäure als ihre Salze wirken stark giftig. Es können Kaninchen getödtet werden durch 0·25 der ersteren (*Seitz*, 1855), durch 0·48 des Kalisalzes (*Erb*, 1865). Die verschiedensten Gewebe wurden bei den vergifteten Thieren intensiv gelb gefärbt, die Blutkörperchen eigenthümlich verändert gefunden. Beim Menschen beobachtete man nach medicinalen Gaben mitunter mehr weniger ausgesprochene ikterische Färbung der Haut und der Conjunctiva.

Ausser als Antitypicum und Tonicum (wegen des bitteren Geschmackes) hat man namentlich das pikrinsaure Kali, mit Rücksicht auf seine deletäre Wirkung auf niedere Organismen und auf die Schnelligkeit seiner Verbreitung in den Geweben als Mittel gegen Trichinose empfohlen und angewendet *(Friedreich)*, allerdings, selbst in grossen Gaben, ohne jeden therapeutischen Erfolg. Auch gegen Tänien und Oxyuris verm. hat man es versucht. *Erb* hält es für ein wirksames Mittel gegen Oxyuris vermicularis und Taenia solium, nicht aber gegen T. mediocanellata. Andere Autoren *(Mosler, Drasche)* fanden es selbst in starken Gaben gegen Tänien unsicher oder ganz unwirksam.

Intern: Kali picronitricum zu 0·1—0·5 pro dos., 1·0 pro die gegen Tänien und Trichinen, in Pillen (Kal. picron. 2·0, Jalap. in p. 4·0, Extract. Liq. q. s. ut f. pil. Nr. 30. S. 3mal tägl. 5 Pillen; *Friedreich*). Extern: gegen Oxyuris vermicularis im Clysma (0·6 Kal. picronitr.) einige Abende hintereinander.

8. Balsamum Peruvianum, B. Indicum nigrum, Perubalsam. Ein ausschliesslich in der centralamerikanischen Republik San Salvador und zwar innerhalb eines sehr beschränkten Gebietes (Balsamküste) aus dem Stamme von Myroxylon Pereirae Kl., einer baumartigen Papilionacee, gewonnener Balsam.

Fast syrupartige, in Masse gesehen, beinahe schwarze, in dünnen Schichten rothbraune, völlig klare, nicht klebende, sauer reagirende Flüssigkeit von einem angenehmen vanille- oder benzoëartigen, zugleich etwas brenzlichen Geruch und scharfem, anhaltend kratzenden und bitterlichem Geschmack.

Löst sich leicht und vollständig in absolutem Alkohol und Chloroform, nur theilweise in verdünntem Alkohol, Aether, fetten und ätherischen Oelen; er soll ein specifisches Gewicht von 1·15—1·16 haben. Der Perubalsam ist wesentlich ein Gemenge von Cinnameïn (sogenanntem Perubalsamöl, ca. 60%) und Harz (ca. 32%); ein ätherisches Oel enthält der unverfälschte Balsam nicht.

Oertlich wirkt er reizend, doch weit weniger als andere natürliche Balsame, namentlich Terpentin. Intern genommen soll er in kleinen Gaben die Verdauung etwas befördern, in grossen Gaben Gefühl von Hitze im Magen, Uebelkeit, Erbrechen, Kolik und Durchfall, allgemeine Aufregung, Vermehrung der Hautausdünstung und der Harnabsonderung etc. erzeugen. Früher hat man ihn innerlich häufiger benützt als jetzt, obwohl er auch in jüngster Zeit wieder Anempfehlung gefunden hat, und zwar nach Art der anderen Balsamica als secretionsbeschränkendes Mittel bei chronisch-katarrhalischer Erkrankung verschiedener Schleimhäute, namentlich der Luftwege. Eine häufige Anwendung findet er dagegen äusserlich, insbesonders als modernes Antiscabiosum.

Er wirkt, wie *Burchardt* gezeigt hat, stark giftig auf die Krätzmilbe und ihre Brut; bei directem Contact mit dem Mittel geht sie nach 20—30, selten erst nach 40 Minuten zu Grunde. Neben der Zuverlässigkeit der Wirkung empfiehlt ihn auch sein angenehmer Geruch und die geringe reizende Einwirkung auf die Haut. Ausserdem wird der Balsam mit Nutzen gebraucht als leicht reizendes, respective als antiseptisches und deckendes Mittel bei der Behandlung torpider und septischer Geschwüre, bei Decubitus, Verbrennungen, Frostbeulen, wunden Brustwarzen, bei chronischen Eczemen, Prurigo, Intertrigo (mit Ung. Althaeae oder mit fettem Oele) und anderen Hautaffectionen, bei Erosionen des Muttermundes etc.

Endlich findet er eine häufige Anwendung, seines Wohlgeruches wegen, als Zusatz zu Pflastern, Salben, Pomaden, Haarölen, Seifen und anderen kosmetischen Zubereitungen.

Intern zu 0·3 bis 1·0 (c. 20 gtt.) p. d. m. tägl. (5·0 pro die) rein, in Emuls. (4·0:100·0 Aq.), in Pillen, Electuar. etc. Extern: pur, in Emuls., in alkohol. Lösung, in Linimenten, Salben etc. (zu Einreibungen, Bepinselungen etc.). Als Antiscabiosum zu einer Einreibung 40—50 gtt. ausreichend, die dann nach Umständen ein- bis mehrmal wiederholt wird.

Bestandtheil des Emplastr. Anglicanum und des Balsamum vitae Hoffmanni.

9. Styrax liquidus, Balsamum Styracis, flüssiger Storax. Ein aus der Rinde von Liquidambar orientalis Mill., einem Baume aus der Familie der Platanaceen in Kleinasien, durch Ausschmelzen in Wasser gewonnenes Product, eine zähe halbflüssige, terpentinartige, trübe, mäusegraue, klebrige Masse darstellend, von starkem, einigermassen an Benzoë erinnerndem Geruch und gewürzhaftem, zugleich bitterlichem Geschmacke.

Beim längeren Stehen scheidet sie sich in eine obere, gleichförmige, klare, dunkelbraune und eine untere, trübe, graubraune Partie. Alkohol löst sie fast ganz; die Lösung gibt nach dem Verdunsten eine völlig klare, durchsichtige, bernsteingelbe, in Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff etc., beim Erwärmen auch in fetten Oelen vollständig lösliche Harzmasse (Styrax liq. depuratus).

Nach Ph. Germ. ist der flüssige St. vor seiner Verwendung durch Auflösen in der halben Gewichtsmenge Benzol, Filtriren und Verdunsten zu reinigen.

Nach den Untersuchungen von *v. Miller* (1877) besteht Storax der Hauptmasse nach aus dem von ihm darin entdeckten, als Storesin bezeichneten, alkoholartigen Körper (weisses, amorphes, bei 160—168° schmelzendes Pulver), hauptsächlich als Zimmtsäure-Esther vorhanden. Wesentliche Bestandtheile sind ferner das krystallisirte Styracin (Zimmtsäure-Zimmtäther) und freie Zimmtsäure; dagegen soll Styrol, ein flüssiger Kohlenwasserstoff von angenehmem Geruche in dem gegenwärtig vorkommendem Storax nicht constant zu finden sein.

Anwendung findet der flüssige St. wie Perubalsam, namentlich auch als Antiparasiticum, speciell als Antiscabiosum, von *Pastau* zuerst empfohlen, und als ein sicheres Mittel gegen Filzläuse. In ersterer Beziehung empfiehlt er sich, dem Perubalsam gegenüber, bei gleicher Wirksamkeit durch seine Billigkeit.

In Linimentform (mit fett. Oel, mit oder ohne Spirit. Vini),

zu einer Krätzcur 30·0 St. liq. mit 8·0 Ol. Olivae auf zwei Einreibungen, oder 8 Th. St. liq., 2 Th. Sp. Vini, 1 Th. Ol. Olivae *(Schultze)*, oder 9 Th. St. liq., 2 Th. Ol. Olivae, 1 Th. Sp. V. *(Dalwig)*, oder St. liq., Ol. Rapae aa. 10, Sp. Vin. 1 *(Unna)*, oder 6 St. liq., 2 Sp. V., 1 Ol. Ricini (*Hager*).

Die österr. Milit.-Pharmac. hat zur Behandlung der Krätze (an Stelle der früher gebräuchlichen Solutio Vlemingkx und des Ung. sulfurat.) ein Linimentum Styracis aus 4 St. liq. und 1 Ol. Olivar. und ein Unguentum Styracis sulfurat. (Unguent. Styr. *Dr. Weinberg)* aus Axungia porci, Sap. kalinus aa 2, Styrax liq., Flores sulf., Creta alba aa. 1 aufgenommen. Auch in Seifenform, Sapo styracinus, aus Ol Cocois, Seb. bovin., Kal. caust. aa 15·0, Styr. liq. 25·0, Bals. Peruv. 2·0 *(Auspitz)*.

Unna (1878) beobachtete bei Krätzkranken, die im Hamburger allgem. Krankenhause mit Storaxliniment behandelt wurden (in ca. 7% der Fälle) Auftreten einer bedeutenden, jedoch rasch vorübergehenden Albuminurie.

Storax calamitus (Styrax Calamita) des Handels ist ein vorzugsweise in Triest fabricirtes Gemenge von flüssigem Storax mit der gepulverten, als Pressrückstand bei der Bereitung des Styr. liquid. sich ergebenden Rinde des Liquidambar orientalis, der sogenannten Weihrauchrinde, Cortex Thimiamatis, oder auch mit Sägespähnen; eine trockene, zerreibliche, röthliche, nach Storax riechende Masse bildend, die an der Oberfläche meist reichliche, krystallinische Ausscheidung von Styracin zeigt und als Räucherungsmittel beschränkte Anwendung findet.

Styron (Cinnamylalkohol), durch Einwirkung von Aetzalkalien auf Styracin erhalten, eine krystallisirbare, süssschmeckende, nach Hyacinthen riechende, ziemlich leicht in Wasser, besser noch in Alkohol und Aether lösliche Substanz, wurde neuestens (1880) von *Beach* als Antisepticum empfohlen. Soll in wässeriger Lösung oder mit Oel nicht den geringsten Hautreiz erzeugen und ausgezeichnet desodorisirend wirken

Storaxharz, echter Storax, Resina Storax oder Styrax, ist das angeblich durch Einschnitte in die Rinde von Styrax officinalis L., einem Strauche oder kleinem Baume aus der Familie der Styracineen in Südeuropa und im Oriente gewonnene, feste, der Benzoë einigermassen ähnliche Harz. Gänzlich obsolet und aus dem Handel verschwunden.

Naphtalinum, Naphtalin. Ein unter den Producten der trockenen Destillation organischer Substanzen häufig auftretender, zuerst von *Garden* (1820) im Steinkohlentheer beobachteter Körper (C_{10} H_8), im reinen Zustande weisse, perlmutterglänzende, tafelförmige oder prismatische Krystalle darstellend, welche bei 79° schmelzen, in kaltem Wasser unlöslich, nur sehr wenig in heissem Wasser und in verdünntem Alkohol, leichter in heissem Alkohol, leicht in Aether und Chloroform löslich sind, von eigenthümlichem, brenzlich-aromatischem, einigermassen an Storax erinnerndem Geruch und scharfem, brenzlich-gewürzhaftem Geschmack.

Wurde schon vor 40 Jahren als Arzneimittel empfohlen, intern besonders als Excitans und Expectorans (ähnlich dem Kampfer und Acid. benzoicum) bei Bronchialkatarrhen, namentlich alter Leute (zu 0·03—0·2 p. dos. in Pulv., Pillen), extern zu Einreibungen bei Contusionen, chronischen Hautkrankheiten etc. (in alkoholischer Lösung oder in Salbenform 1 : 15), ohne dass es weitere Beachtung fand. Nur als ein sehr wirksames Mittel gegen Wanzen und Motten (gepulvert oder in alkoholischer Lösung 1 : 100—200) ist es seit längerer Zeit benützt. In neuester Zeit ist wieder auf die therapeutische Verwendbarkeit dieses billigen Mittels hingewiesen worden, und zwar als Antiparasiticum und als Antisepticum. Nach *E. Fischer* (1882) verhindert das Naphtalin in Dampfform vollkommen die Schimmelbildung und ist eine hochgradig antibacteriell und auf Arthropoden (Flöhe, Kopf- und Filzläuse, Fliegen, Mücken, Motten, Krätzmilben etc.) tödtend wirkende Substanz. Auf höhere Thiere und auf Menschen scheint es nicht besonders giftig einzuwirken. Intern eingeführt wird es nur in sehr geringer Menge resorbirt und kommt alsdann unverändert grösstentheils durch den Harn zur Elimination; grössere Dosen erzeugen Durchfall. Weder

auf der Haut noch auf Wundflächen bedingt es Reizungserscheinungen, unreine Wunden nehmen unter seiner Einwirkung ein besseres Aussehen an; bei Application grösserer Mengen wird eine dunklere bis schwarzbraune Färbung des Harnes beobachtet.

Fürbringer (1882) hat das Naphtalin als Antiscabiosum in öliger, 10 bis 12%iger Lösung (mit Oleum Lini, welches das Mittel in der Wärme leicht löst), bewährt gefunden. Es genügten 3—4 Einreibungen innerhalb 24—36 Stunden, um in den meisten Fällen Heilung zu bewirken. *Fischer* empfiehlt eine Krätzsalbe aus N. und Vaselin aa.

Auch als antiseptisches Verbandmittel, als Desodorisans und Desinficiens für Krankenräume, Aborte etc. wird es empfohlen. Der vielen Personen unangenehme Geruch kann durch Zusatz minimaler Mengen Ol Bergamotae in ein angenehmes Aroma verwandelt werden *(Fischer)*.

Das Naphtol, Naphtolum (Hydroxylderivat des Naphtalins), und zwar von den beiden von *L. Schäffer* (1869) dargestellten isomeren Körpern den als β-Naphtol (Iso-Naphtol) bezeichneten, hat vor Kurzem (1881) *M. Kaposi* als ein sehr wirksames und gegen verschiedene Hautaffectionen (Scabies, Psoriasis, Eczema etc.) verwendbares, den Theer theilweise ersetzendes Mittel empfohlen, und zwar in verdünnter alkoholischer Lösung ($^1/_4$—10%) und in Salbenform, allein (1—15%) oder in Combination mit Sapo kalinus und Creta alba (auf 100 Ax. porc. 15 Naphtol, 50 Sap. kal. und 10 Creta).

Im reinen Zustande bildet es leichte, weisse, perlmutterglänzende Blättchen, welche bei 122° schmelzen und fast geruchlos sind. Es ist wenig in Wasser, leicht in Alkohol, Chloroform, Aether, fetten Oelen und Terpentinöl löslich. Die wässerige oder alkoholische Lösung wird durch Chlorkalk anfangs blassgelb, dann unter Auftreten einer schönen blauen Fluorescenz gelbröthlich, endlich braunroth, durch Eisenchlorid schön lauchgrün gefärbt.

Im Munde erzeugt es starkes Brennen und beim Riechen leicht starkes Niesen. Es wird von der Haut resorbirt und im Harn, der in manchen Fällen eine olivengrüne Farbe zeigt *(Kaposi)* als naphtolschwefelsaures Salz ausgeschieden *(Mauthner)*.

Neisser (1881) macht auf die von ihm experimentell an Kaninchen und Hunden constatirten toxischen Wirkungen des Naphtols aufmerksam. Grössere Dosen rufen Hämoglobulinurie hervor; Kaninchen wurden durch 1·0, Hunde (von $4^1/_2$ Kilo) durch 1·5 (subcut. applic.) getödtet.

10. Semen Sabadillae, Läusesamen. Die Samen von Schoenocaulon officinale A. Gr. (Sabadilla officinalis Brandt), einer auf den mexikanischen Anden in Guatemala und Venezuela vorkommenden Melanthacee.

Sie sind länglich oder lanzettlich, unregelmässig kantig, an 6—8 Mm. lang. Eine glänzend-braunschwarze, längsrunzelige Samenschale umschliesst einen weisslichen, hartfleischigen Eiweisskörper, in dessen Grunde der kleine Keim liegt. Geruchlos, von anhaltend bitterem und scharfem Geschmacke; das Pulver erzeugt leicht heftiges Niesen.

Enthalten nach den Untersuchungen von *Weigelin* (1871) neben den krystallisirbaren Alkaloiden Veratrin und Sabadillin noch ein drittes amorphes Alkaloid, Sabatrin. Ihr Fettgehalt beträgt 20—24%.

Ihre Wirkung ist hauptsächlich abhängig von ihrem Gehalte an Veratrin (0·3—0·4%). Vergiftungen mit denselben, wie solche sowohl nach externer wie interner Anwendung resp. Einführung vorkamen, zeigten im Wesentlichen die Symptome der Veratrinvergiftung (siehe Veratrinum).

Sabadillin und Sabatrin wirken nach *Weigelin* gleich; vom Veratrin sollen sie sich dadurch wesentlich unterscheiden, dass sie kein Niesen erzeugen und statt Retardation Beschleunigung der Herzaction bewirken.

Die Läusesamen, zuerst in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts aus Mexiko in Europa eingeführt, wurden früher auch

innerlich als Anthelminticum (gegen Ascariden und Taenien) angewendet. Jetzt nur noch extern und zwar als Läusemittel, zur Vertilgung der Kopfläuse (Streupulver, Salbe, Decoct: 2·0—5·0 : 100·0—200·0 Wasser oder Essig). Die Anwendung erheischt Vorsicht.

Unguentum Sabadillae, U. contra pediculos, Läusesalbe. Nach Ph. A. eine mit Ol. Lavandulae parfümirte Mischung von Sem. Sabad. in pulv. mit Ung. simplex im Verh. von 1 : 4.

Flores Pyrethri, Insectenblüthen, Insectenpulver.

Unter diesen Namen kommen im Handel die getrockneten ganzen, sowie die zu einem bleichgelben, eigenthümlich aromatisch riechenden Pulver zerriebenen Blüthenkörbchen mehrerer Pyrethrum-Arten (Familie der Compositen) vor.

Man unterscheidet: *a)* Persische Insectenblüthen (Pers. Insectenpulver) von Pyrethrum roseum Bieb., P. carneum Bieb. und P. Caucasicum Willd., und *b)* Dalmatinische oder Montenegrinische Insectenblüthen (Dalmat. Insectenpulver) von Pyrethrum cinerariaefolium Trev. Die drei erstgenannten Arten kommen auf Bergwiesen im Kaukasus vor und werden seit einigen Jahren auch in verschiedenen Gegenden Europas und Nordamerikas im Grossen cultivirt. P. cinerariaefolium hat seine Heimat in Dalmatien, Montenegro und Herzegowina, woselbst es auf sonnigen, steinigen Orten sehr häufig wächst, in Dalmatien auch häufig im Grossen angebaut angetroffen wird.

Von den beiden Sorten sind die dalmatinischen Insectenblüthen die wirksameren und daher auch im Preise höher stehenden. Nach *Bianchini* (1881) stehen sie schon seit Langem in ihrer Heimat als volksthümliches Mittel gegen Ungeziefer und auch als Arzneimittel im Gebrauche und werden bereits seit mehr als 40 Jahren in Ragusa handelsmässig vertrieben.

Demselben Gewährsmann zufolge sind die zwar schon entwickelten, aber nicht völlig entfalteten Blüthenkörbchen am wirksamsten und tödtet deren Pulver Fliegen in wenigen Secunden; weniger wirksam sollen die noch nicht entwickelten, sowie die bereits entfalteten Blüthenkörbchen sein, deren Pulver Fliegen erst nach 3—30 Minuten tödtet.

Apotheker *Kalbruner* hat (1874) mit in seinem Garten in Langenlois (Nieder-Oesterreich) gezogenem Pyrethrum cinerariaefolium Versuche an Stubenfliegen angestellt; der Tod erfolgte in 2—3 Minuten; cultivirtes Pyrethrum roseum wirkte langsamer. Die frischen Blüthen beider Arten wirkten nur sehr langsam und das gepulverte Kraut erwies sich als ganz unwirksam. Ebenso unwirksam fand er die Blüthen verschiedener einheimischer und bei uns cultivirter Compositen, von denen einige mitunter als Substitutionen des echten Insectenpulvers verwendet werden, wie Chrysanthemum Leucanthemum, Ch. coronarium, Anthemis arvensis, A. Cotula, A. tinctoria und A. nobilis, Inula pulicaria, während Tanacetum vulgare, Pyrethrum corymbosum, P. Parthenium und P. inodorum eine weit schwächere Wirkung zeigten als P. cinerariaefolium und roseum, indem durch sie Stubenfliegen zunächst nur betäubt und erst nach 1—2 Stunden getödtet wurden.

Ueber den wirksamen Bestandtheil ist man trotz zahlreicher Untersuchungen nicht im Reinen. *Hanaman* (1863) fand im persischen Insectenpulver ein Gemenge von ätherischen Oelen von blassgelber Farbe und kamillenähnlichem Geruch, welches auf Insecten in hohem Grade betäubend, resp. tödtend wirkte. *Joussel de Bellesme* (1876) will in P. carneum ein Alkaloid als wirksame Substanz gefunden haben; *Rother* (1877) hat aus dem persischen Insectenpulver drei Säuren dargestellt, eine ölig-harziger Natur von grüngelber Farbe, vom Geruche des Pulvers und von bitterlichem Geschmack, Persicein; ferner eine als Persiretin bezeichnete Substanz von hellbrauner Farbe und endlich einen mit Persicin benannten Körper von hellweinrother Farbe, honigartigem Geruch, durch Säuren spaltbar in Zucker und Persiretin. Diese glycoside Substanz nun soll Träger der Wirkung sein, während die beiden anderen unwirksam sind. Ganz neuerdings (1882) bezeichnet *Textor* ein Weichharz als wirksame Substanz.

Das Insectenpulver ist nicht blos ein bewährtes Schutzmittel gegen Flöhe, Wanzen, Motten, Mücken etc., sondern es kann auch ganz gut gegen Kopf- und Filzläuse (Streupulver), als Antiscabiosum (Waschungen und Einreibungen mit einem Infus. aus 5·0—15·0 : 100·0 Col.) und als Anthelminticum intern und namentlich extern (im Clysma als Inf. von 2·0—5·0 : 100·0 Col. gegen Madenwürmer) benützt werden.

Sehr verwendbar ist auch eine daraus bereitete Tinctur.

II. Sapones, Seifen.

Seifen werden im gemeinen Leben solche Producte genannt, welche aus der Einwirkung caustischen Kalis oder Natrons auf die natürlichen Fette (Glyceride) hervorgegangen sind, wobei dieselben zersetzt werden, die frei gewordenen fetten Säuren mit dem Alkali zur Bildung von Seife sich vereinigen, während Wasser an Glycerinäther tritt, der sich als sogenanntes Oelsüss oder Glycerin ausscheidet. Nach ihrer Base unterscheidet man weiche oder Kaliseifen und harte oder Natronseifen. Medicamentöse Seifen sind bald Producte directer Verseifung medicinischer Fette (Sapo Crotonis) oder Harze (Sapo guajacinus), bald Mischungen arzneilicher Stoffe mit Seife (Sapo jalapinus, Sapo sulfuratus u. a.). Von harten Seifen schreibt die österr. Pharm. die medicinische Seife (Sapo medicatus) und die Olivenölseife (Sapo Venetus), von weichen die käufliche Schmierseife (Sapo kalinus) vor, die Pharm. Germ. neben dieser und der medicinischen Seife noch eine möglichst reine neutrale Kaliseife, für die sie eine besondere Vorschrift gibt.

Sapo kalinus, Sapo viridis, Sapo mollis, Kaliseife oder Schmierseife. Sie wird durch Kochen von Kalilauge mit fetten Oelen oder anderen Fettstoffen bereitet. Die käufliche Seife stellt eine weiche, schmutzig-braune, meist stark alkalisch reagirende Masse von eigenthümlich unangenehmem Geruche dar. Werden zu ihrer Bereitung trocknende fette Oele verwendet, so resultiren schmutzig-grüne Seifenproducte (Sapo viridis), mit Fischthran braune (Thranseife), mit anderen Oelen bräunlich-gelbe, aus Fettabfällen sogenannte schwarze Seifen (Sapo kalinus niger). Reine weisse Fettstoffe geben bei sorgfältiger Behandlung gelblich-weisse Seifen (Sapo kalinus albus). Zur Gewinnung des von der Ph. Germ. vorgeschriebenen Sapo kalinus werden 10 Theile Leinöl mit 13·5 Theilen Kalilauge im Wasserbade verseift, sodann 2·5 Theile Weingeist und 20 Theile Wasser unter fortgesetztem Erwärmen zugesetzt, bis ein durchsichtiger Seifenleim entsteht, der sich in heissem Wasser, ohne Oel abzuscheiden, lösen muss, worauf die Masse soweit abgedunstet wird, dass 15 Gewichtstheile verbleiben. Die so gewonnene Seife ist bräunlich-gelb, durchsichtig, von schwachem Geruch, in Wasser und Weingeist vollständig löslich.

Sapo medicatus, S. medicinalis. Diese wird nach Vorschrift der österr. Pharm. durch inniges Mischen von 1 Theil Natronlauge mit 2 Theilen Schweinfett im Wasserbade bereitet, die nach dem Erkalten erhärtete Masse hierauf in Tafeln zerschnitten und getrocknet. Sie ist weiss, hart, von mildem, nicht ätzendem Geschmack. Bei diesem Verfahren resultirt eine sogenannte gefüllte Seife, welche das entstandene Glycerin, noch unverseiftes Fett und etwas freies Alkali enthält, daher beim Aufbewahren durch Austrocknen einschrumpft und an der Oberfläche mit einer Schichte von Krystallnadeln aus kohlensaurem Natron sich bedeckt, die durch Abbürsten entfernt werden muss. Pharm. Germ. fordert gleiche Theile Schweinfett und Olivenöl, von denen 10 Theile mit 12 Theilen Natronlauge gemischt, unter Umrühren eine halbe Stunde erhitzt, sodann mit 1·2 Theilen Weingeist und 20 Theilen Wasser nach und nach erhitzt werden, bis ein klarer, auf Zusatz von Wasser kein Fett abscheidender Seifenleim resultirt, der mit 2·5 Theilen Kochsalz und 0·3 Theilen Soda, in

8 Theilen Wasser gelöst, erwärmt wird. Die in Folge des Aussalzens sich ausscheidende Kernseife wird von der Mutterlauge getrennt, abgepresst, in Stücke geschnitten und an einem warmen Orte getrocknet. Sie ist weiss, kaum ranzig, in Wasser und Weingeist löslich. Früher hatte man die medicinische Seife aus Mandelöl mit Sodalauge erzeugt, und darum auch Mandelseife (Sapo amygdalinus) genannt.

Sapo Venetus, Sapo oleaceus. Das käufliche Product, aus Olivenöl mit Natronlauge bereitet, muss weiss, fast ohne ranzigen Geruch und in 70perc. Weingeist löslich sein.

Die Seifen sind leicht zersetzbare Verbindungen. Schon Wasser bewirkt einen partiellen Zerfall derselben. Es scheidet sie in ein darin lösliches basisches Salz, dessen überschüssiges Alkali die lösende Eigenschaft der Seife bedingt, und in eine in Wasser unlösliche fettsaure Verbindung, durch die dasselbe getrübt wird. Im Magen sättigen die Seifen die freie Säure desselben, stören aber, wahrscheinlich in Folge des schädlichen Einflusses der darin stagnirenden fetten Säuren die Verdauung und erzeugen leicht dyspeptische Beschwerden, nach längerem Gebrauche Durchfall und Abmagerung. Im Dünndarme erfahren die fetten Säuren eine theilweise Lösung durch das freie Alkali des pankreatischen und des Darmsaftes und gelangen auf gleichen Wegen wie die Fette in die Blutbahn, wo sie zu kohlensaurem Alkali verbrannt werden. Injectionen von ölsaurem Natron in die Venen verursachen bei Warmblütern ein Absinken des Blutdruckes und der Pulsfrequenz und bewirken, wenn nach hinreichend grosser Dose die Injectionsflüssigkeit das Herz erreicht hat, Stillstand desselben unter Fortdauer der Respiration durch einige Zeit *(Kobert-Rassmann* 1881*)*. Der dem Organismus nachtheiligen Anhäufung grösserer Mengen fettsaurer Alkalien im Blute wird einerseits durch das Zustandekommen diarrhöischer Entleerungen nach dem Genusse grösserer Dosen Seife, anderseits dadurch begegnet, dass bei der Geschwindigkeit des Blutstromes die allmälig dahin gelangenden Mengen in der gesammten Blutmasse sich rasch vertheilen, ohne dass die Erdalkalisalze durch sie ausgefällt, vielmehr die aufgenommenen Seifenmengen in dem Verhältnisse, als sie in die Gewebe treten, zersetzt werden, so dass stets nur Spuren von ihnen im Blute sich finden und auch der Harn nach ihrem Gebrauche keine auffälligen Veränderungen bietet. *(Munk* 1880.*)*

Auf die allgemeinen Decken wirkt die Seife theils mechanisch, theils chemisch ein. Mit Hilfe ihrer alkalischen Base erweicht und lockert sie den Zusammenhang der äussern Epidermislagen, löst sie die auf der Haut befindlichen Producte der Talgdrüsensecretion und Exsudate, und spült selbe mit den durch Reiben abgelösten Massen ab. Bei fortgesetzter Auslaugung der Fettbestandtheile der Epidermis dringt endlich das lösende Alkali bis zum Chorion und ruft entzündliche Reizung der Hautdecken hervor. Im Allgemeinen wirken Kaliseifen intensiver als die Natronseifen und eine energische Anwendung der oft stark alkalisch reagirenden käuflichen Schmierseife kann leicht zu einer super-

ficiellen Anätzung mit heftigen brennenden Schmerzen und von Fieber begleiteten Dermatitis führen.

Therapeutische Verwendung der Seifen. Angesichts ihres nachtheiligen Einflusses auf den Verdauungsprocess bedient man sich der Seifen nur selten noch intern als dialytischer, lösender und Erweichungsmittel verhärteter Kothmassen, sowie gegen abnorme Fettablagerung (zu 0·2—0·5 pro dos. einige Mal im Tage) und zieht ihnen für diese Zwecke die doppeltkohlensauren Alkalien oder die letztere führenden Mineralwässer vor. Wichtiger erscheint der Gebrauch der Seifen in stark verdünnter Lösung bei Vergiftungen mit ätzenden Säuren und Metallsalzen (s. pag. 31)* und ihre externe Anwendung für die Behandlung von Hautkrankheiten, namentlich parasitären, dann bei Seborrhoe, Pityriasis, Lichen pilaris, in manchen Fällen von Eczem, gegen die, insbesondere eine gute, neutrale Kaliseife, theils als Hauptmittel, theils als vorbereitendes benützt wird, um nachträglich arzneiliche Substanzen (Schwefel, Theer etc.) auf die blosgelegten, kranken Hautstellen zu appliciren. Man bedient sich der Seifen zu diesen wie auch kosmetischen Zwecken in Form von Einreibungen, Waschungen und Bädern ($^1/_4$—1 Kilogr. Hausseife in heissem Wasser gelöst für ein allgemeines Bad), ferner als Reinigungsmittel für Zähne in Form von Pulvern und Pasten, zu Klystieren behufs Erweichung angehäufter verhärteter Kothmassen wie auch als Reiz- und Ableitungsmittel auf die Mastdarmschleimhaut; ausserdem noch als Zwischenmittel (in Pillen- und Emulsionsform), um die Einverleibung fetter und harziger Substanzen zu fördern.

Präparate: 1. Emplastrum saponatum, Seifenpflaster. (Empl. Plumb. simpl. 60, Cerae alb. 10, Sapon. Venet. pulv. 5, Camphor. 1, in Ol. Olivar. 4 solut. Ph. Austr. — Empl. Lytharg. 70, Cer. flav. 10, Sapon. med. 5, Camphor. 1. Ph. Germ.); als zertheilendes Mittel auf Drüsenanschwellungen, Gichtknoten etc.

2. Spiritus saponatus, Seifengeist. (Sapon. oleac. 125, Spirit. V. conc. 750, Ol. Lavand. 2, Aq. dest. 250. Ph. Aust. — Ol. Olivar. 60, Liq. Kali caust. 70, Spirit. 75. Ebull. ad saponific., adde Spirit. 225, Aq. 170. Mixt. refrig. filtra. Sit pond. spec. 0·925—0·935 Ph. Germ.)

3. Spiritus Saponis kalini. (Ph. Austr.) Eine Lösung von 2 Th. Sapo kalin. in 1 Th. Spir. Lavand. (vom Spir. sapon. Ph. Germ. nicht wesentlich verschieden); gleich dem Seifengeist zu Waschungen, Einreibungen und in Bädern (200·0—1000·0 für ein allgemeines Bad) gegen die oben gedachten Hautleiden und in den Fällen wie Opodeldok (s. Ammoniak).

Die Seife bildet überdies einen wesentlichen Bestandtheil der Pasta dentifricia dura (Pulv. Sapon. Venet. 20, Calcar. carb. 8, Carmin. 0.2, Ol. Menth. pip. 0·5 in Spir. V. 3 sol.) und Pasta dentifricia mollis (Calcar. carb. 20, Sapon. Venet. in pulv. 5, Carmin. 0·2, Ol. Menth. pip. 0·5 in Spir. V. 4 sol., Syr. simpl. 5; letzterer hält die Masse teigig.) Ph. Austr.

12. Sulfur, Schwefel.

In reinem Zustande der Haut in Staubform zugeführt, verursacht der Schwefel selbst nach längerer Zeit keinerlei Veränderungen derselben, und wirkt auch nicht in auffälliger Weise schädlich auf Krätzmilben. Nachdrücklich eingerieben, wird derselbe, indem er in chemische Beziehungen zu den Fetten und andern Bestandtheilen der Hautsecrete tritt, in wirksame Verbindungen überführt, welche auf zarten Hautstellen reizend, auf Parasiten toxisch wirken, zumal dann, wenn er mit alkalischen (Seifen) oder anderen seine Löslichkeit bedingenden Substanzen in Verbindung gebracht wird.

Der in wässerigen, neutral sowie sauer reagirenden Flüssigkeiten unlösliche Schwefel ist geschmacklos und verhält sich im Magen indifferent. Erst im Darmkanale tritt er in chemische Beziehungen zu den in Zersetzung begriffenen eiweissartigen Substanzen und dem freien Alkali der dort vorhandenen Secrete, wodurch es zur Bildung von löslichem Schwefelalkali (Na H S) nebst Schwefelwasserstoff (H_2S) kommt *(Regensburger)*, welche einen verhältnissmässig starken Reiz auf dessen Schleimhaut ausüben und den Darm zu verstärkter Peristaltik anregen. Dosen von 5—6 Grm. fein gepulverten Schwefels rufen Kollern im Leibe und nach H_2S riechende Darmentleerungen hervor, ohne Appetit und Verdauung zu stören, oder andere Beschwerden, geringe Leibesschmerzen ausgenommen, zu verursachen. Der grösste Theil des in den Magen eingeführten Schwefels findet sich im Darmkothe wieder. Darmwürmer scheinen durch die Masse der aus dem Schwefel hervorgegangenen Verbindungen wenig afficirt zu werden. Je feiner derselbe zertheilt ist, einer um so geringeren Gabe bedarf es, um jene Erscheinungen zu veranlassen, vom präcipitirten kaum die Hälfte, um den gleichen Effect hervorzubringen. Nach länger fortgesetztem Gebrauche kann es zu einem chronischen Darmkatarrhe kommen. Die in das Blut diffundirenden Schwefelverbindungen werden unter dem Einflusse activen Sauerstoffes daselbst zu unterschwefligsaurem und schwefelsaurem Alkali umgewandelt *(Diakonow* 1871) und mit dem Nierensecrete abgeführt. Von Schwefelmilch gehen bis 46%, von Schwefelblumen 15% in Sulfate *(Krause* 1853), ein Theil überdies in Form gepaarter Schwefelsäureverbindungen *(Regensburger* 1876) in den Harn über. Ihre Zunahme ist bedeutender, wenn der Schwefel nicht durch Diarrhoe abgeschieden wird. Sehr geringe Mengen von dem im Blute durch die dort vorhandenen kohlensauren und basisch phosphorsauren Alkalien gebundenen Schwefelwasserstoff gehen unter dem Einflusse der auf sie in der Haut und in den Lungen wirkenden sauren Excrete, namentlich unter dem Einflusse der Kohlensäure überdies noch in die Haut- und Lungenausdünstung über.

Die Allgemeinwirkungen des Schwefels lassen sich ihrem Wesen nach auf die Bildung von Schwefelwasserstoff und dessen Einfluss auf das Blut und die Nervencentren zurückführen, doch

kommen sie mit Rücksicht auf die allmälig vor sich gehende Bildung von H_2S und NaHS und deren baldige Oxydation im Blute und Abfuhr als Sulfate durch den Harn selbst nach grossen und fortgesetzten Gaben nicht leicht zur Beobachtung und lässt sich in den wenigen Fällen, wo bedenkliche Erscheinungen nach grossen Schwefeldosen wahrgenommen wurden, schwer entscheiden, ob sie nicht vielmehr der so häufigen Verunreinigung des Schwefels mit Arsen oder Selen ihre Entstehung verdanken.

Schwefelwasserstoffgas ist für Menschen und Thiere ein heftiges Gift. Verhältnissmässig geringe Mengen, den Lungen zugeführt, rufen toxische Zufälle hervor. Eine nur 4% des Gases führende Athmosphäre kann dem Menschen gefährlich werden. Anhäufung desselben im Blute bedingt die Bildung einer chemischen Verbindung des Blutfarbstoffes mit dem H_2S (Schwefelmethämoglobin) und damit Schwinden des Oxyhämoglobins, sowie des ihm eigenthümlichen spectralen Absorptionsstreifens; die Herzbewegungen werden verlangsamt, der Blutdruck sinkt und der Tod erfolgt unter stetiger Abnahme der Herzthätigkeit in Folge Beeinträchtigung des Hämoglobins in seiner Function als Sauerstoffträger durch Erstickung. In die Arterien eingespritzt, wirkt daher H_2S giftiger, als wenn es in die Venen injicirt wird *(Amelung)*, von denen es bald durch die Lungen mit der Exspirationsluft abgeschieden werden kann. Auf diesem Wege wird auch das durch die Haut eingebrachte Gift abgeführt. Als Getränk genossen, verursacht Schwefelwasserstoffwasser, mit gemeinem Wasser verdünnt und bis 100 Ccm. genossen, beim Menschen: Aufstossen, Uebeligkeiten, Erbrechen, Herzbeklemmung, Kollern im Unterleibe und Drang zum Stuhle *(Ph. Falck)*. Ein Theil des so einverleibten H_2S wird mittelst Exspiration, Schweiss und Harn abgeführt. Im Falle einer Intoxication durch Einathmung des giftigen Gases ist zunächst für die Befreiung aus der schädlichen Athmosphäre und für die Entfernung des giftigen Agens durch Erbrechen, Anwendung von Klystiren, Vornahme künstlicher Respiration und Application von Reizmitteln behufs Anregung der Gehirnthätigkeit Sorge zu tragen.

Die alkalischen Sulfurete, von denen Schwefelkalium und das sich diesem in Wirkung und Anwendung eng anschliessende fünffach Schwefelcalcium (Ph. Aust.) officinell sind, ätzen und entzünden vermöge ihrer eingreifenden Alkalescenz die allgemeinen Decken und in weit höherem Grade die Schleimhäute nach Art der caustischen Alkalien. Thierische, wie pflanzliche Hautparasiten und ihre Keime werden durch sie rascher und sicherer als durch viele andere Antiparasitica vernichtet. In den Magen gebracht, können verhältnissmässig geringe Mengen (5·0—10·0 Grm.) reinen Schwefelkaliums den Tod einerseits durch die davon ausgehende Aetzwirkung, anderseits durch den in grosser Menge frei werdenden Schwefelwasserstoff und dessen Anhäufung im Blute herbeiführen. Schon in kleinen Gaben ruft es belästigende Empfindungen im Magen hervor und stört die Verdauung. Als directe Antidota für die giftigen Sulfurete gelten die unterchlorigsauren Salze (Chlorkalk in Lösung mit Zucker), Eisenoxydhydrat und Eisenoxydsaccharat.

Die Wirksamkeit natürlicher Schwefelwässer wird theils durch die alkalischen Eigenschaften der in ihnen gelösten Schwefelmetalle, namentlich Schwefelnatrium und Schwefelcalcium, theils durch den in ihnen vorhandenen oder aus letzteren in Folge ihrer Zersetzung unter der Einwirkung freier Kohlensäure sich

entbindenden Schwefelwasserstoff bedingt. Neben diesen sind es noch verschiedene alkalische und erdige Salze (kohlensaures und schwefelsaures Natron, Chlornatrium, kohlensaurer und schwefelsaurer Kalk, Magnesia etc.), welche die Wirkungen dieser Wässer in mannigfacher Weise modificiren. Sie verbreiten den eigenthümlichen H_2S-Geruch und sind meist trübe von dem bei Zutritt von Luft durch Oxydation des H_2S sich abscheidenden Schwefel. Viele derselben sind Thermen von mitunter höheren Wärmegraden. Je nach dem Vorherrschen der sie begleitenden Salze theilt man sie in alkalische (mit grösseren Mengen von Natriumcarbonat) wie Aachen, Harkany, Weilbach etc., muriatische, an Kochsalz reiche (Schwefelkochsalzbäder), zu denen Mehadia, Aachen, Burtscheid u. a. zählen, erdige bei Vorherrschen von kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk, wie Baden bei Wien, Pystian, Trentschin, Warasdin, Nenndorf, Weinberg u. a. m., und an festen Bestandtheilen arme (Schwefelnatrium führende) Schwefelwässer, wohin die durch hohe Temperaturgrade ausgezeichneten Pyrenäenbäder gehören.

Therapeutische Anwendung der Schwefelmittel. Der Heilwerth freien Schwefels ist ein verhältnissmässig geringer. Gegen Hämorrhoidalbeschwerden leistet er kaum mehr als andere leichte Eccoprotica, die nachtheiligen Folgen harter Kothmassen hintanzuhalten; auch zur Bekämpfung chronischer Leberleiden mit Störungen im Pfortadersystem und deren Folgen, dann gegen chronische Erkrankungen der Luftwege (Heiserkeit, Katarrhe, Bronchialleiden im kindlichen Alter) und Metallvergiftungen wird reiner Schwefel ebenfalls nur selten noch in Anspruch genommen und ihm die natürlichen Schwefelwässer mit Rücksicht auf die darin vorhandenen wirksameren Schwefelverbindungen und ihre Begleiter vorgezogen. Man reicht den Schwefel in Form gereinigter Schwefelblumen zu 0·2—0·5 in refr. dosi und zu 1·0—2·0 einige Mal im Tage als gelinde eröffnendes Mittel in Pulvern, Pastillen, Pillen, Latwergen und Schüttelmixturen, den präcipitirten Schwefel in höchstens halb so grossen Dosen. Die natürlichen Schwefelwässer werden in Mengen von 150—1000 Grm. in Absätzen entweder rein oder mit Milch, Molke, Haferschleim, Bitterwässern etc. gewöhnlich am Morgen und nüchtern getrunken. Antidotarisch wird Schwefel in grossen Dosen bei acuter Bleivergiftung empfohlen, bis Abführen eingetreten ist, ferner Schwefelwasserstoff-Wasser (Aqua hydrosulfurata, mit H_2S gesättigtes Wasser) zu 20—100 Grm. mit der 2—3fachen Menge gem. Wasser, Eiweisslösung oder Milch verdünnt, bei Vergiftungen mit metallischen Präparaten, insbesondere Quecksilber-, Zinn- und Kupfersalzen, um sie in Wasser und verdünnten Säuren unlösliche Schwefelmetalle zu verwandeln: zu demselben Zwecke auch die lockere Verbindung des Schwefeleisenhydrats (Ferrum sulfuratum hydraticum) in Wasser aufgeschwemmt, allein oder mit Magnesiahydrat in der von *Duflos* unter dem

Namen: Antidotum universale empfohlenen Mischung (s. a. Antidota). Reines Schwefelkalium lässt man zu 0·05—0·20 pro dos. 2—4 Mal im Tage nehmen. Grössere Dosen sind nicht räthlich, so lange man die Wirksamkeit des dispensirten Präparates mit Rücksicht auf die fortschreitende Zersetzung desselben nicht kennt. Man verordnet es in Pillen (mit Argilla alba als Constituens) oder in Solution und lässt diese in einem neutralen Syrup oder auch in Sodawasser (als Ersatzmittel natürlicher Schwefelwässer) nehmen.

Aeusserlich wird Schwefelmilch in Schüttelmixturen zu Waschungen gegen Acne und andere Ausschläge, der sublimirte Schwefel in Mischung mit Seifen und Fetten gegen Scabies sowie andere parasitäre Hautleiden und der gemeine Schwefel zur Vornahme schwefeligsaurer Räucherungen in Anwendung gebracht, um Krankensäle, Latrinen, verpestete Räume etc. zu desinficiren, oder Kleider, Wäsche und andere Objecte von Parasiten und Ansteckungsstoffen zu befreien, endlich in gewissen Fällen chronischer Hautleiden (Prurigo, Ecthyma, Impetigo, Psoriasis etc.) das Schwefelkalium und die mit gleichem Erfolge verwendbare Lösung des Calciumoxysulfurets (Ph. Austr.). Man wendet letztere in Form von Waschungen, Schwefelkalium in 5—20 Theilen Wasser gelöst, das Oxysulfuret pur oder mit 1—5 Theilen Wasser verdünnt, und in Bädern (s. pag. 29) an, die natürlichen Schwefelwässer zu Badecuren in Form von Wasser-, Dampf- und Dampfgasbädern gegen die erwähnten krankhaften Zustände, sowie bei hartnäckigen rheumatischen und nervösen Leiden, in Form von Inhalationen zur Bekämpfung chronischer Katarrhe der Luftwege, endlich die Schwefelmoor- und Schwefelschlammbäder gegen veraltete Gelenksexsudate, Lähmungen und Contracturen.

Präparate. Offizinell sind der durch Sublimation, sowie der durch Präcipitation bereitete Schwefel, von alkalischen Sulfureten das Schwefelkalium und in Oesterreich überdies fünffach Schwefelcalcium in Lösung.

1. Sulfur sublimatum, Flores Sulfuris. Man stellt das Präparat fabriksmässig dar, indem man die Dämpfe des Schwefels in geschlossene, kühl gehaltene Kammern leitet, wo sie zu einem citrongelben Pulver, Schwefelblüthe genannt, sich condensiren. Dasselbe reagirt sauer von anhängender schwefliger und Schwefelsäure, welche aus der Oxydation eines Theiles der Schwefeldämpfe hervorgegangen sind. Durch wiederholtes Auslaugen mit destillirtem Wasser (Ph. Austr.), zweckmässiger mit verdünntem Ammoniak (Ph. Germ.), welches allfällig vorhandenes Schwefelarsen mitlöst, lassen sich jene Verunreinigungen leicht entfernen. Man nennt dann das Präparat: *Sulfur depuratum* (Ph. Germ.), Sulfur sublimatum lotum, Gewaschene oder gereinigte Schwefelblumen, ein zartes, citrongelbes, geruch- und geschmackloses Pulver, das völlig trocken, neutral reagiren und frei von Arsen sein muss. Mit Ammoniak geschüttelt, muss es daher ein farbloses Filtrat liefern, das auf Zusatz von Chlorwasserstoffsäure keine gelben Flocken (von Schwefelarsen) abscheiden darf.

Präparate: *a)* Sapo sulfuratus, Schwefelseife. Ph. Austr., eine mit Ol. Bergamotae parfümirte Mischung von 1 Th. Sulf. subl. mit 7 Th. Sap. Venet. mit Hilfe von verdünntem Alkohol.

b) Unguentum sulfuratum, U. ad scabiem, Schwefelsalbe, Krätzsalbe, eine Mischung von Pix liquida, Sulfur. subl. aa. 3, Sapo kalin., Axung. porci aa. 6 und Creta alba 2.

2. Sulfur praecipitatum, Lac Sulfuris, Magisterium Sulfuris Man erhält es nach Vorschrift der Ph. Austr. durch Fällen einer Lösung von fünffach Schwefelcalcium mit Salzsäure. Der entstandene milchige Niederschlag wird nach dem Absetzen gesammelt, sorgfältig gewaschen und getrocknet. Er stellt ein zartes, gelblichweisses amorphes Pulver dar, das sich im Uebrigen wie das Vorige verhält.

3. Kalium sulfuratum (purum), Hepar Sulfuris kalinum, Sulfuretum Lixivae, Schwefelkalium, Kalischwefelleber. Wird in reinem Zustande nur von Ph. Austr. gefordert. Man bereitet es durch Erhitzen einer Mischung von 1 Theil sublimirtem Schwefel mit 2 Theilen reinem kohlensaurem Kalium in einen bedecktem Porzellantiegel bei gelindem Feuer, bis die Masse nach beendetem Aufschäumen ruhig fliesst und eine herausgenommene Probe in der doppelten Menge Wasser vollständig sich löst, worauf die Masse in einen Mörser gegossen und klein zerstückt in gut verschlossenen Gefässen bewahrt wird. Das Präparat muss von bräunlichgelber Farbe, in Wasser und Alkohol leicht löslich sein. An der Luft zieht es sehr begierig Kohlensäure und Sauerstoff an, wird feucht, verbreitet den Geruch nach H_2S, und wandelt sich in Folge Abscheidung von Schwefel und Bildung von kohlensaurem und schwefelsaurem Kalium zu einer gelblichgrünen Masse um. In Hinsicht auf seine Zusammensetzung besteht es aus einer Verbindung von 2 Mol. dreifach Schwefelkalium und 1 Mol. unterschwefligsaurem Kalium. Die gelbbraune, stark alkalisch reagirende Lösung liefert, mit einer Säure versetzt, einen reichlichen Niederschlag von Lac Sulfuris unter Entweichen von H_2S.

4. Kalium sulfuratum pro balneo (Ph. Austr.), Kalium sulfuratum (Ph. Germ.), Hepar Sulfuris vulgare, rohe Schwefelleber; wird auf die gleiche Weise wie die vorige aus Schwefel und Pottasche erzeugt. Sie dient hauptsächlich zur Bereitung des Schwefelbades (Balneum sulfuratum) das man durch Lösen von 50—100 Grm. nicht zu alter Schwefelleber im Wasser des Wannenbades oder auch durch Mischen mit 200–500 Grm. des folgenden Präparates erhält.

5. Calcium oxysulfuratum (Ph. Austr.). Nur in flüssiger Form als: Solutio Calcii oxysulfurati, Calcium quinquies sulfuratum solutum, Solutio Vleminckx gebräuchlich. Man erhält die Calciumoxysulfuret-Flüssigkeit durch Kochen von 3 Theilen der Miscella pro Calcio oxysulfurato (Calcar. ustae 30, Aq. com. 20, Sulfur. sublim. 60) mit 20 Theilen gemeinem Wasser auf 12 Theile Colatur. Bei diesem Processe bildet sich neben unterschwefligsaurem Calcium fünffach Schwefelcalcium, welches mit Wasser eine granatrothe, gelb färbende, stark alkalisch reagirende und laugenhaft schmeckende Flüssigkeit von hepatischem Geruche liefert, die mit einer Säure versetzt unter Entwicklung von H_2S einen reichlichen weissen Niederschlag von feinst vertheiltem Schwefel (Lac Sulfuris) ausscheidet. Der Luft ausgesetzt erfährt die Lösung eine ähnliche Zersetzung wie das Schwefelkalium, und wandelt sich, wenn nicht in gut schliessenden Flaschen aufbewahrt, schliesslich unter Bildung eines schmutzig weissen Niederschlages in eine fast farblose Flüssigkeit um.

Die schwefligsauren und unterschwefligsauren Salze (Sulfite und Hyposulfite) sind nicht gebräuchlich. Das unterschwefligsaure Natron, Natrium thiosulfuricum s. hyposulfurosum s. subsulfurosum, Hyposulfis Sodae, kann als Stellvertreter des Schwefels, sowie natürlicher Schwefelwässer dienen und gilt wohl auch als Antisepticum. Es bildet farblose, alkalisch reagirende, in Wasser leicht lösliche Krystalle, welche auf Zusatz von Säuren schweflige Säure entbinden und Schwefel ausscheiden. In den Magen eingeführt, kommt es zu häufigem Aufstossen nach H_2S und anderen dem Schwefel eigenthümlichen Wirkungen, was sich aus dem Zusammentreffen von H_2S mit SO_2 leicht erklärt, welche neben Bildung von Wasser reichlich Schwefel liefern. Doch auch nach dem Genusse der Sulfite (Natrum sulfurosum, Magnesia sulfurosa etc.) werden Ructus und Flatus nach H_2S beobachtet, und dies lässt schliessen, dass selbe in den Verdauungswegen eine Reduction mit Bildung von H_2S erfahren,

in Folge dessen es in gleicher Weise zur Bildung von Schwefel kommen müsse. In Gaben von 5—10 Grm. ruft Natriumhyposulfit Abführen hervor, die Acidität des Harnes nimmt ab und der grösste Theil des im Salze an Sauerstoff gebundenen Schwefels findet sich zu Schwefelsäure oxydirt. Günstige Erfolge sind weder nach Anwendung der Sulfite noch der Hyposulfite bei zymotischen Erkrankungen zu erweisen. Bei fiebernden Patienten (Puerperalkranken) erzeugen diese Salze in Dosen von 2·0—5·0 pro die Uebeligkeiten, Erbrechen und profuse Durchfälle, ohne auf Fieber, Bluterkrankung und Localisation irgend eine heilsame Wirkung zu üben *(Bernatzik* und *G. Braun* 1869). Nicht besser scheint es mit der externen Verwendung der stark alkalisch reagirenden Salze in Form von Waschungen, Einspritzungen und als Verbandflüssigkeit bei Bekämpfung putrider Localerkrankungen zu stehen.

Carboneum sulfuratum, Alkohol Sulfuris, Schwefelkohlenstoff, Xanthogen, eine sehr flüchtige und leicht entzündliche Flüssigkeit, welche unter Verbreitung eines rettigartigen Geruches und beträchtlicher Wärmebildung verdunstet. Dieselbe besitzt in erheblichem Grade eine antiseptische und Parasiten vernichtende Wirksamkeit *(Zoller, Lewin).* Als Dampf den Luftwegen oder anderen Organen zugeführt, wirkt Schwefelkohlenstoff nach Art der narkotischen Gifte, ruft Bewusstlosigkeit, Sinken der Temperatur, Lividität der Lippen und Pupillenerweiterung hervor. Man hat ihn als Conservirungsmittel thierischer Theile, als Verbandflüssigkeit und zu Waschungen bei parasitären Hautleiden; intern zu 2 bis 5 Tropfen p. d. einigemal im Tage auch bei Neurosen in Anwendung gezogen.

II. Antidota, Gegengifte.

Ihre Aufgabe ist, solche Stoffe, deren Einführung in den Organismus schon in kleinen Mengen das Leben zu bedrohen vermag, für denselben unschädlich zu machen. Dies kann geschehen auf mechanischem Wege durch Entfernung, Verdünnung und Einhüllung der eingebrachten Gifte, auf chemischen durch Neutralisation derselben, Zersetzung und Bildung unlöslicher, mehr oder weniger indifferent sich verhaltender Verbindungen, und auf dynamischen durch Bekämpfung der nach Einverleibung des Giftes auftretenden krankhaften Zufälle. Viele Antidota entsprechen in der Weise, wie sie in Anwendung gebracht werden, mehr als einer dieser Indicationen. Bis jetzt ist es noch nicht gelungen, durch Vereinigung mehrerer antidotarischer Substanzen ein Antidotum universale herzustellen (vergl. pag. 28 und 32).

I. Mechanisch wirkende Antidota. Zur Beseitigung der in die Verdauungswege eingebrachten Gifte wendet man Brech- und Abführmittel an, dann die Magensonde und solche zusammengesetzte Apparate, welche wie die Magenpumpe das Aussaugen der Gifte und die Infusion ihrer Gegenmittel wechselnd gestatten. Diese Behelfe haben vor den Brechmitteln den Vorzug, dass sie schneller zum Ziele führen und dem Patienten die gewaltsame Anstrengung des Erbrechens ersparen. Ausserdem können noch verschiedene mechanische Vorrichtungen, wie Klystiere, mannigfach construirte Spritzen, Saug-, Spül- und Zerstäubungsvorrichtungen dazu dienen, um die in andere Körperhöhlen eingedrungenen Giftstoffe zu entfernen. Bei Einverleibung

derselben durch die Hautdecken muss für ihre schleunige Entfernung mittelst Waschungen, Bähungen, Bäder, Ansetzen von Ventosen, nöthigenfalls durch Excision der vom Gifte ergriffenen Hautstellen Sorge getragen werden.

Die Brechmittel (Zincum et Cuprum sulfuricum, Tartarus stibiatus, Ipecacuanha, Apomorphin) müssen so früh als möglich in Anwendung kommen, das Erbrechen möglichst vollständig sein, wenn nöthig, durch Kitzeln des Gaumens, reichlichen Genuss lauen Wassers, damit durchrührten Oeles oder anderer flüssig gemachter Fette unterstützt und in besonderen Fällen (bei Vergiftung mit Phosphor, Pflanzen- und Thiergiften) der Brechact wiederholt werden. Abführmittel erscheinen bei obstruirenden Giften (Bleipräparate), nach Anwendung verstopfend wirkender Antidota und in den Fällen angezeigt, wo die toxischen Erscheinungen spät sich äussern und anzunehmen ist, dass sie, wie nach dem Genusse der Tollkirschen, giftiger Pilze, Schalthiere, Würste etc. den Magen grösstentheils schon verlassen haben. Es bedarf da schnell wirkender Mittel, wie der Senna, der schwefelsauren Magnesia, des Crotonöls, evacuirender Klystiere etc.

Von nicht geringerer Wichtigkeit für den Entgiftungsprocess sind die einhüllenden, deckenden und verdünnenden Mittel. Mittelst derselben bezweckt man, die Einverleibungsstellen vor der ätzenden und entzündungserregenden Action gewisser Gifte zu schützen. Man bedient sich hierzu der Mucilaginosa (Gummischleim, Eibisch-, Leinsamenabkochung u. a.), der Glutinosa (Leim in kochendem Wasser gelöst), Amylacea (zu Kleister aufgequollenes Amylum, Mehl mit Wasser oder Milch angerührt), Adiposa (Mandel-, Olivenöl und andere fette Oele, pur oder in Emulsion, im Nothfalle zerlassene Butter, Schweineschmalz etc. für sich allein oder mit heissem Wasser zerrührt), und der Albuminosa, namentlich Hühnereiweiss (von 4 Eiern mit $1^1/_2$ Liter Wasser) abgequirlt, sog. Eiweisstrank, mit Wasser abgerührte Eier (sog. Eiertrank), dann der Milch, allein oder mit den genannten Mitteln vermischt und gleich diesen lauwarm und reichlich getrunken. Die meisten der hier genannten Gegenmittel, namentlich die letztgenannten wirken auf viele der toxischen Substanzen zugleich chemisch ein, so der Leim, indem er Alaun und Gerbstoffe bindet, das Stärkemehl, welches mit Jod und Brom wenig schädliche Verbindungen eingeht, die Fettstoffe, welche durch ätzende Alkalien, Erden, Metalloxyde und ihre Salze zersetzt, dieselben binden und ihre caustischen Eigenschaften aufheben, endlich Eiweissstoffe führende Mittel, mit deren Hilfe die Metallsalze, Halogene, Mineralsäuren, Gerbstoffe, die ätzenden Alkalien und Erden, sowie die Sulfurete derselben chemisch, wenn auch locker gebunden und derart verändert werden, dass deren ätzende Wirkung beschränkt und ihre Abfuhr erleichtert wird. Die hier geschilderten Gegenmittel bieten überdies noch den Vortheil, durch die mitgenossenen grossen Wassermengen die toxischen Substanzen zu verdünnen und das Erbrechen zu fördern, ohne im Uebermasse genossen, schädliche Folgen herbeizuführen.

II. Chemisch wirkende Antidota. Sie haben die Bestimmung, die Gifte in ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften derart zu verändern, dass einerseits ihre feindliche Einwirkung an den Applicationsorganen aufgehoben, anderseits deren Aufnahme in die Circulation möglichst verhütet wird. Ihre Anwendung ist besonders dann von Nutzen, wenn sie rechtzeitig zu bekommen, rasch wirkend und selbst im Ueberschusse angewendet, nicht schädlich sind.

Zu dieser Gruppe antidoter Mittel gehören 1. die Halogene, namentlich Chlor und Jod, ersteres in Form von Chlorwasser, Bleichkalklösung, letzteres in wässriger Lösung oder als Jodtinctur, mit Wasser, hinreichend verdünnt. Es sind energische Zersetzungsmittel namentlich für pflanzliche und thierische Gifte durch die von ihnen ausgehende oxydirende Action. Ihr antidotarischer Werth erleidet jedoch eine bedeutende Einschränkung dadurch, dass sie in Folge der von ihnen ausgehenden Reizwirkung nur in geringen Mengen gereicht und

diese überdies von den mit ihnen in Berührung kommenden Organtheilen und Secreten chemisch gebunden werden, ehe noch die giftigen Materien eine nennenswerthe Zersetzung erleiden. 2. Säuren. Saure Getränke (Essig, Citronensaft, Weinsäure etc.), mit Zusatz von Milch, schleimigen oder albuminösen Flüssigkeiten als Neutralisationsmittel bei Vergiftungen mit alkalischen Erden, caustischen und kohlensauren Alkalien; die Schwefelsäure und ihre löslichen Salze (Glaubersalz oder Bittersalz) auch bei Intoxication mit Blei- und Barytsalzen. 3. Alkalien. Einfach und doppeltkohlensaures Kali und Natron, stark verdünnt, bei Vergiftungen mit Säuren (Oxalsäure ausgenommen) und Halogenen (Jod und Brom), sauren Chromaten und Zinksalzen; doch gegen erstere nur als Nothbehelfe, da kohlensaure Alkalien zumal in grösseren Gaben und wenig verdünnt, caustisch wirken, die doppeltkohlensauren Alkalisalze aber durch die massenhafte Entbindung von Kohlensäure den Magen im hohen Grade ausdehnen und beschweren. Aus diesem Grunde verdienen Magnesiahydrat und Seifenwasser den Vorzug. Beide üben keine ätzende Nebenwirkung aus, neutralisiren die Säuren vollständig und können mit Eiweissmitteln zugleich gereicht werden. 4. Alkalische Erden; Kalkwasser, in viel Wasser zertheiltes Kalkhydrat, kohlensaurer Kalk, im Nothfalle geschabte Kreide, zerstossene Eischalen etc. bei Vergiftungen mit Oxalsäure und ihren Salzen, wie auch zum Behufe der Neutralisation anderer Säuren, zweckmässiger hydratische (siehe unten) oder kohlensaure Magnesia und Seifenwasser. 5. Schwefelpräparate (pag. 27). 6. Thier- und Pflanzenkohle, besonders erstere (Carbo ossium depuratus) zu 1 Esslöffel p. d., in gewöhnlichem oder Zuckerwasser vertheilt, nebst Brechmitteln bei Vergiftungen mit Phosphor, pflanzlichen und thierischen, wie auch vielen mineralischen Substanzen. Sie wirkt hauptsächlich durch Absorption und kann auf diesem Wege die Einwirkung vieler toxischer Stoffe durch sie abgeschwächt werden. Man hat daher der Thierkohle in Mischung mit magnesiahältigem Eisenoxydhydrat die Bedeutung eines Antidotum universale zu geben versucht. 7. Eine besondere antidotarische Wichtigkeit kommt den beiden hier folgenden Hydratverbindungen zu, insbesondere bei Vergiftungen mit Arsenpräparaten.

13. Magnesium hydro-oxydatum, Magnesia hydrica, Hydras magnesicus, Magnesiumhydroxyd, Magnesiumhydrat. Es wird im Wasser vertheilt — Magnesia usta in Aqua, Antidotum Arsenici albi (Ph. Austr.) in Anwendung gebracht. Das Präparat besteht aus einer Mischung von 70 Grm. frisch gebrannter Magnesia mit 500 Grm. dest. Wasser, welches Quantum in gut verschlossenen Gefässen verwahrt, in jeder österreichischen Apotheke stets vorhanden sein muss. Dasselbe ist zugleich ein brauchbares Antidot bei Vergiftungen mit ätzenden Metallsalzen (Quecksilber-, Kupfer-, Zinnsalzen), deren weniger schädliche Oxyde es abscheidet, mit Zusatz von Milch und etwas kohlensaurem Ammoniak bei Intoxication mit Thonerdesalzen, dann (ebenso kohlensaure Magnesia) bei Vergiftungen mit Mineralsäuren, Essig- und Weinsäure und in Ermangelung von Kalkmitteln auch gegen Oxalsäure, indem sich schwer lösliches Magnesiumoxalat bildet, endlich noch in Fällen von Vergiftungen mit Chlor, Brom und Jod, welche sich zu fast unschädlichen Magnesiumsalzen damit verbinden, sowie gegen saure Chromsalze, um die weniger giftigen neutralen Chromate zu bilden.

Für den antidotarischen Gebrauch namentlich gegen Arsenvergiftungen muss jedoch die Aetzmagnesia wie *Bussy* (1846) gezeigt, durch schwaches Glühen bereitet sein, weil sie sonst nur schwierig mit Wasser zu einem Hydrate sich vereinigen und mit

den Säuren des Arsens verbinden würde. Sie muss daher, mit 20 bis 25 Theilen Wasser gemischt, nach einiger Zeit zu einer consistenten Gallerte sich verwandeln. Im Falle des Bedarfes wird das oben genannte Präparat in Wasser vertheilt, zweckmässiger Aetzmagnesia allein, in 20—25 Theilen heissem Wasser zu einer milchigen Flüssigkeit vertheilt und lauwarm zu 3—6 Esslöffeln p. d. in kurzen Absätzen, später in längeren Intervallen genommen, bis die Erscheinungen der örtlichen Intoxication verschwunden sind. Vor ihrer Darreichung muss die arsenige Säure durch ein Brechmittel oder in anderer passender Weise so viel als möglich beseitigt werden. Ein Ueberschuss des genossenen Präparates belästigt den Magen nicht wie Eisenoxydhydrat, noch verändert sich die gebrannte Magnesia bei gutem Verschlusse wie dieses. Vermöge ihrer geringeren Schwere und leichteren Vertheilbarkeit ermöglicht sie eine raschere Vereinigung mit der arsenigen Säure und ruft im Gegensatze zum Eisenoxydhydrat diarrhoische Entleerungen hervor. So wenig aber wie durch dieses wird auch durch Magnesiahydrat der Uebergang des Arsens in's Blut verhütet und muss daher für stete Abfuhr des genossenen Giftes durch Erbrechen Sorge getragen werden.

14. Ferrum hydro-oxydatum, Eisenoxydhydrat. Dieses von *Berthold* und *Bunsen* gegen Arsenvergiftungen eingeführte Mittel wird jetzt nicht mehr für sich allein, sondern in Verbindung mit Magnesiahydrat und ex tempore bereitet, als Antidotum Arsenici Ph. Germ., in Anwendung gebracht. Zu dem Ende werden 100 Theile schwefelsaures Eisenoxyd (von 1·430 spec. Gew. mit 10% Eisen) mit 250 Theilen Wasser gemischt und bei Vermeidung jeder Erhitzung eine Mischung von 15 Theilen Aetzmagnesia mit 250 Theilen Wasser zugesetzt. Das vom Eisenoxydhydrat entstandene braune Gemisch ist bei jedesmaligem Bedarfe frisch zu bereiten und vor dem Gebrauche gut durchzuschütteln. In jeder Apotheke des deutschen Reiches müssen mindestens 500 Grm. der Eisenlösung und 150 Grm. gebrannte Magnesia in Vorrath gehalten werden. Die Anwendung des Antidots muss möglichst rasch und in ausreichender Menge in der oben angegebenen Weise geschehen. Dasselbe hat sich nicht blos bei Vergiftungen mit arseniger Säure, sondern auch mit Arsensäure, mit arsen- und arsenigsauren Salzen, namentlich mit Schweinfurtergrün, wirksam erwiesen und da es Magnesia in reichlicher Menge besitzt, so ist es auch gegen die meisten der oben angeführten Vergiftungen anwendbar, dagegen nicht bei Intoxication mit Alkalien, Phosphor, Cyanverbindungen, Brechweinstein u. a.

Frisch gefälltes Eisenoxydhydrat bindet die arsenige Säure so vollständig, dass in einer abfiltrirten Probe von letzterer kaum Spuren nachzuweisen sind. Die entstandene Verbindung ist aber wie jene mit Magnesiahydrat in den Verdauungswegen nicht ganz unlöslich und darum nicht ungiftig; doch erschwert das im Ueberschusse eingebrachte Antidot wesentlich den Uebergang in's Blut und ermöglicht dem Organismus, die geringen durch Resorption allmälig aufgenommenen Arsenmengen mittelst der Harnsecretion auszuscheiden. Arsensäure

wird aber selbst durch grossen Ueberschuss von Eisenoxydhydrat nur unvollständig gebunden und in noch geringerer Menge die an alkalische Salze gebundene arsenige und Arsensäure. Man gewinnt das zu antidotarischer Anwendung einstens officinelle Eisenoxydhydrat durch Fällen verdünnter Eisenchlorid-, besser schwefelsaurer Eisenoxydlösung mit caustischen Alkalien und Mischen des sorgfaltig gewaschenen Niederschlages mit so viel Wasser, dass 150 Gewichtstheile 7 Theile Eisenoxyd enthalten. Das im Wasser aufgeschwemmte gelatinöse Eisenoxydhydrat, Ferrum hydro-oxydatum in Aqua, muss in erheblich grösseren Mengen als Magnesiahydrat genossen werden, und trägt überdies den Uebelstand, dass es selbst unter Wasser aufbewahrt, in verhältnissmässig kurzer Zeit in ein Hydrat von geringerem Wassergehalte übergeht, in Folge dessen es seine gallertartige Beschaffenheit und die Fähigkeit verliert, schwache Säuren, wie es die arsenige Säure ist, zu binden. An Stelle dieses veränderlichen Präparates lässt Ph. Germ. die Eisenoxydhydratflüssigkeit erst im Falle des Bedarfes mittelst einfacher, in kürzester Zeit realisirbarer Mischung aus den hierzu vorbereiteten Ingredienzen herstellen, in der neben schwefelsaurem Magnesium noch ein grosser Theil der im Ueberschusse verwendeten Aetzmagnesia als Hydrat verbleibt.

Ausser den genannten finden von metallischen Antidoten noch Anwendung: *a)* Eisenpulver, im Nothfalle Eisenfeile, als Reductionsmittel bei Vergiftungen mit Gold-, Quecksilber-, Chrom- und andern metallischen Präparaten; zuverlässiger Schwefeleisenhydrat, bereitet durch Fällen von Eisenvitriol mit Schwefelalkalien und Bewahren des gut gewaschenen, schwarzen Niederschlages unter Zuckerlösung in einer wohl verschlossenen Flasche (pag. 27); dasselbe auch gegen Brechweinstein und die Säuren des Arsens; *b)* Kohlensaures Kupfer (Cuprum carbonicum) bei acuter Phosphorvergiftung zu 0·25—0·50 pro dos. $^1/_2$stündlich mit Zuckerwasser, nachdem Cuprum sulfuricum als Brechmittel vorausgeschickt worden, welches später noch wiederholt wird *(Bamberger)*. Die Phosphorstückchen überziehen sich mit einer schwarzen Schichte von Phosphorkupfer, welche das Lösen und Verdampfen des Phosphorkernes hindert.

Von chemisch wirkenden Gegenmitteln organischer Constitution verdienen vorzugsweise Erwähnung: 1. Die Gerbstoffe, am besten das officinelle Acidum tannicum, bei Vergiftungen mit Pflanzenalkaloiden (Strychin, Morphin etc.), ihren Salzen und den sie führenden Pflanzentheilen, dann mit Brechweinstein, Zinksalzen, emetisch wirkenden und andern Pflanzengiften (Ipecacuanha, Digitalis, Ranunculus, Helleborus) etc.; gegen die organischen Giftsubstanzen auch jodhaltige Gerbsäure (Jodi 0·5, Acidi tannici 4·5, Aq. dest. 100·0), zu 1—2 Theel., mit Wasser verdünnt, in Pausen von 5 bis 15 Minuten. 2. Terpentinöl, am besten das käufliche ozonhältige; aus schliesslich bei acuter Phosphorvergiftung in der 100fachen Menge des muthmasslich genossenen Phosphors, welcher mit dem Oele die nicht mehr schädliche terpentinphosphorige Säure bilden soll.

III. Functionell wirkende Gegenmittel (Dynamische Antidota). Sie werden im Allgemeinen gegen jene krankhaften Vorgänge in Anwendung gezogen, welche vermöge ihrer durch die Gifte bewirkten localen Einwirkung, oder nach Aufnahme derselben in das Blut in Folge von Alteration desselben, oder der centralen Nerventhätigkeiten das Leben des Vergifteten durch ihre Intensität bedrohen. Zur Bekämpfung der durch eine Reihe von Giften bedingten schweren Störungen lebenswichtiger, functioneller Thätigkeiten hat man sich vielfach bemüht, solche ebenfalls toxisch wirkende Substanzen aufzufinden, die durch ihre in entgegengesetzter Richtung sich gestaltende physiologische Action, z. B. Atropin und Muscarin, die gefahrdrohenden Zufälle aufzuheben oder wesentlich abzuschwächen vermögen. Obgleich ein Antagonismus in dem Sinne, dass zwei Gifte ihre toxische Wirkung gegenseitig aufheben, nicht besteht, vielmehr bei gleichzeitiger

Verabreichung für antagonistisch geltender Gifte es zu einem mehr oder weniger deutlich ausgesprochenen Complex beiderseitiger Vergiftungssymptome in der Regel mit starkem Ueberwiegen der Depressionserscheinungen kommt, so lässt sich doch ein partieller, auf bestimmte Gebiete centraler Nerventhätigkeiten erstreckender Antagonismus nicht in Abrede stellen, und mit Hilfe derart thätiger Substanzen die Wirkungen bestimmter Gifte abschwächen, unter Umständen der letale Ausgang hintanhalten.

Beispiele eines solchen beschränkten antagonistischen Verhaltens bieten das Atropin bei Intoxication mit Fliegenpilzen, Opiumpräparaten, Physostigmin und Pilocarpin, um dem drohenden systolischen Herzstillstande zu begegnen; anderseits Morphin und Physostigmin bei Vergiftungen mit Atropin und Hyoscyamus. Die Wirkung des Morphins hält jedoch bei Weitem nicht so lange an, als die der genannten Solaneen und kann eine tödtliche Atropingabe durch keine Dose jener beiden Antagonisten paralysirt werden. Ueberdies ist ihre diesbezügliche Wirksamkeit beim Menschen bisher noch nicht recht erwiesen worden. In einem gewissen pharmakologischen Antagonismus steht auch Strychnin zum Curare und Chloralhydrat; letzteres vermag in nicht toxischen, aber tiefen Schlaf herbeiführenden Dosen Thieren, die mit Strychnin in weitaus tödtlichen Dosen vergiftet wurden, das Leben zu retten (*Husemann* 1877); dagegen ist letzteres als Antidot des Chlorals unbrauchbar.

Von besonderer Wichtigkeit für die dynamische Behandlung der Vergiftung ist die Anwendung von Excitantien (Aether, Spirituosa, Kampher, Thee- und Kaffeeaufguss), namentlich bei Vergiftungen mit Schwämmen, Schalthieren, Würsten, Digitalis, Helleborus, Aconitum, Nicotiana, Veratrum, Conium, mit Oxalsäure, Barytsalzen und anderen die Herzthätigkeit herabsetzenden Substanzen, zur Bekämpfung des durch sie hervorgerufenen Collapsus und drohender Herzlähmung, ferner der verdünnten Säuren und Essigklystiere bei Vergiftungen mit narkotischen Substanzen, mit Kohlenoxyd- und Leuchtgas, kalter Begiessungen des Kopfes und Rückgrates bei Intoxication mit den genannten irrespirablen Gasen und narkotischen Stoffen, zumal im Stadium der Bewusstlosigkeit und die Vornahme künstlicher Respiration, sowie Benützung des Inductionsstromes, wenn die Athembewegungen zu stocken beginnen und der Tod durch Asphyxie droht. Zu erwähnen sind hier noch solche Mittel, welche die Ausscheidung der im Blute sich anhäufenden Gifte begünstigen (Purgantia, Diaphoretica, Diuretica), oder die in den Organen latenten Giftstoffe, namentlich bei chronischen Metallvergiftungen (Quecksilber, Blei) zu binden (Schwefelpräparate), oder sie zur Lösung zu bringen und ihre Ausscheidung durch Harn und Speichel zu bewirken vermögen, wie solches von Jodkalium behauptet wird.

III. Antiseptica.

Antiseptica (Desinficientia) werden solche Mittel genannt, welche die Eigenschaft besitzen, Gährungs- und Fäulnissprocesse aufzuheben, die Producte derselben zu binden oder chemisch zu zerstören und so ihre feindliche Einwirkung auf den Organismus beseitigen. Mit Hilfe der Antiseptica beabsichtigen wir, Infectionsstoffe aller Art für den Organismus unschädlich zu machen, die Entwicklung putrider Processe daselbst zu hemmen, sie zu vernichten, insbesondere aber während der Wundbehandlung einen möglichst aseptischen (milden, geruchlosen und plastischen) Eiter zu erzielen, da der septische nicht nur den Zerfall der Organtheile fördert, sondern auch durch seine pyrogenen und

phlogogenen Eigenschaften von höchster Gefahr für das Leben des Individuums ist.

Nach der jetzt herrschenden Anschauung sind die verschiedenen Infectionskrankheiten, wie die putriden Processe selbst bedingt durch kleinste Organismen (Schyzomyceten: Bacterien, Mikrococcen, Vibrionen etc.) und bringt man daher die Wirkung der Antiseptica in Zusammenhang mit einem das Leben, die Entwicklung und Fortpflanzung dieser Mikroorganismen vernichtenden Einfluss derselben.

Um den Werth der Antiseptica abzuschätzen, hat *Bucholtz* die kleinste Menge antiseptischer Stoffe zu ermitteln versucht, welche Leben und Fortpflanzungsfähigkeit von Bacterien (in der hierzu gewählten Nährflüssigkeit aus 10 Theilen Zucker, 1 Theil weinsaurem Ammoniak, 0·5 Theilen phosphorsaurem Kali und 160 Theilen Wasser) zu vernichten vermögen, ist aber hierbei zu Resultaten gekommen, die mit der Praxis nicht ganz im Einklange stehen. So wird nach seinen Versuchen die Entwicklung der Bacterien durch Sublimat bei einer Verdünnung von 1:20.000, durch Thymol oder benzoësaures Natron im Verh. von 1:2000, Kreosot 1:1000, Carbolsäure oder Chinin 1:200, Zinkvitriol sowie Alkohol 1:50 verhindert, anderseits das Fortpflanzungsvermögen derselben durch Chlor in einer Verdünnung von 1:25.000, Jod 1:5000, Schweflige Säure 1:666·6, Salicylsäure 1:312·5, Thymol 1:200, Kreosot 1:100, Carbolsäure 1:25 und durch Alkohol erst in einer Verdünnung von 1:4·5 aufgehoben.

Nach ihrem auffälligsten Verhalten lassen sich die Desinfectionsmittel in folgende Gruppen bringen:

1. in solche, die vornehmlich durch Contactwirkung Leben und Proliferationsvermögen der Bacterien und Gährungspilze vernichten und damit Fäulniss- und Gährungsprocesse hemmen oder aufheben. Zu diesen zählen Carbolsäure, Kreosot, Thymol, Benzol, Salicylsäure und solche Substanzen, welche wie Holzessig und Theer diese und ähnliche Körper führen, dann die Borsäure und schweflige Säure.

2. Mittel, welche auf die Fäulnisserreger, sowie auf oxydable Fäulnissproducte oxydirend wirken und deren Vernichtung herbeiführen. Hieher gehören das Chlor, die Nitrosäuren, namentlich die Untersalpetersäure und die übermangansauren Salze. Sie sind von ausnehmender Wirksamkeit; doch hört dieselbe sofort auf, sobald der disponible Sauerstoff von den Fäulnisskörpern oder ihren Trägern, zu denen sie eine gleich grosse, oft noch innigere Verwandtschaft äussern, gebunden ist.

3. Absorbirende Mittel. Sie binden durch Adhäsionswirkung, wie auch auf chemischem Wege die verschiedenen gasigen, flüssigen und fixen Fäulnissproducte und hindern deren Weiterverbreitung. Mittel dieser Art sind die Kohle, dann Kalkhydrat und viele Metallsalze, namentlich die des Eisens (Eisenvitriol) und Mangans. Letztere binden zunächst das Ammoniak und den Schwefelwasserstoff und desodorisiren auf solche Weise die Fäcalien. Gelöschter Kalk bindet H_2S und bildet wie die oben erwähnten Salze mit Eiweisskörpern und den aus ihnen hervorgegangenen Organtheilen feste, der Fäulniss widerstehende Verbindungen; aus faulenden Fäcalstoffen entbindet der Kalk jedoch viel Ammoniak. Die Kohle, namentlich frisch geglühte, wirkt einerseits durch ihr Adhäsionsvermögen, anderseits auf dem Wege der Oxydation, indem sie wie andere Gase, so auch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft in sich verdichtet und denselben auf die Fäulnissubstanzen überträgt, mit denen sie in Berührung gebracht worden ist (vgl. p. 45).

Die hier erörterten Antiseptica besitzen insgesammt weder dieselbe Wirksamkeit, noch die gleiche Eignung für die Desinfection der verschiedenen septischen Substanzen. Für Fäcalstoffe entsprechen vorzugsweise der Eisenvitriol, die Mangansalze und der Chlorkalk. Für die Vernichtung inficirender Agentien und die Desinfection verpesteter Räume und ansteckender Objecte sind Chlor, die schweflige Säure und Untersalpetersäure in Form von Räucherungen, dann die Carbolsäure, Kreosot, Holzessig u. a. in Form von Dämpfen, Besprengungen und Waschungen vorzuziehen.

Die therapeutischen Zwecken dienenden Antiseptica müssen die Eigenschaft besitzen, Gährungs- und Fäulnissprocesse wirksam zu verhindern, sie möglichst rasch und verlässlich zu beseitigen, ohne den Organismus bei entsprechender Anwendung durch ihre localen oder Allgemeinwirkungen zu beschädigen. Diese Bedingungen erfüllen vornehmlich die Antiseptica der erstgedachten Gruppe, welche ohne nachtheilige Allgemeinwirkungen nach sich zu ziehen, sehr wirksame desinficirende Mittel zumal für den äusserlichen Gebrauch abgeben. Einige derselben, wie die Salicylsäure, Kresotinsäure, Borsäure, die Chinabasen, Hydrochinon, Resorcin, Alkohol u. a. besitzen, intern einverleibt, zugleich fieberwidrige Eigenschaften im Gegensatze zur putriden Infection, welche eine exquisit pyrogene und meist auch entzündungserregende ist.

15. Chlorpräparate.

Das Chlor ist eines der kräftigsten Oxydationsmittel. Kommt es mit Wasser oder nach dessen Typus constituirten Verbindungen in Berührung, so wird ihnen der basische Wasserstoff unter Bildung von Salzsäure entzogen und activer Sauerstoff frei, welcher auf oxydable Körper energisch oxydirend wirkt. Auf der Ausdehnsamkeit des Chlors und seinen mit grosser Energie sich vollziehenden Affinitätswirkungen beruht die zerstörende Wirksamkeit, welche es auf alle Gährungs- und Fäulnisszustände, auf die ammoniakalischen und sonstigen Emanationen derselben, wie auch auf Infectionsstoffe ausübt. Chlor ist eines der stärksten Gifte für alle auf niederster Stufe stehende Organismen und deren lebensfähigen Keime. Es wirkt auf Infusorien noch bei einer Verdünnung von 1 : 25.000 tödtlich *(Binz)*, es zerstört das Contagium der Kuhpockenlymphe und syphilitische Ansteckungsstoffe vollständig, desgleichen die des Milzbrandes und Wuthgiftes. *(Wünsch, Wilke, Schäffer, Hoffmann* u. A.*)*.

Der nutzbaren Verwerthung des Chlors als Desinficiens steht jedoch ein mächtiger Uebelstand entgegen. Es wirkt mit nicht geringerer Mächtigkeit auf die Träger der Ansteckungsstoffe wie auf diese selbst, von deren Masse es so rasch und innig gebunden wird, dass selbst bei reichlicher Zufuhr leicht sich Reste der inficirenden Materien seiner Einwirkung entziehen können. Eben so geht auch auf allen Einverleibungsstellen des Körpers die Umwandlung des Chlors in neue Producte so schnell und vollkommen von statten, dass an eine entferntere Chlorwirkung kaum gedacht werden kann. Die dabei auftretenden Irritationserscheinungen sind als das Resultat der gleichzeitigen Action activen Sauerstoffs und der sich zugleich bildenden Salzsäure zu betrachten.

Die unversehrte Haut leistet der Einwirkung des Chlors noch den meisten Widerstand. Mit dem Eindringen durch die schützende Epidermisdecke tritt lebhaftes Prickeln und Stechen ein, die Haut

wird gelb, runzlich, röthet und entzündet sich bei längerer Einwirkung. Nach Chlorbädern werden Hautjucken und Schweisse beobachtet. Weit erheblicher gestaltet sich die Reizwirkung auf Schleimhäuten und wunden Theilen. Mit wenig Luft eingeathmet, ruft Chlorgas augenblicklich ein schmerzhaftes Erstickungsgefühl hervor, dem heftiges Niesen, unaufhörlicher Husten mit blutigem Auswurf folgen, und kann je nach dem Verdünnungsgrade des Gases eine mehr oder minder hochgradige Entzündung der Luftwege, bei tieferem Eindringen letale Pneumonie oder der Tod durch Lähmung der Athmungscentra *(Binz)* in noch kürzerer Zeit erfolgen, wenn nicht sofort Hilfe geleistet wird. Rein eingeathmet tödtet Chlorgas nicht durch Stimmritzenkrampf, wie dies schon *Falck* und *Hirt* nachgewiesen haben.

Als Gegenmittel empfehlen sich Inhalationen von verdünntem Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Aetherdampf; doch ist ihre rechtzeitige Anwendung selten möglich und überstürzt gebraucht schaden sie.

Die meisten Vergiftungen kamen bei Chemikern und Arbeitern in Bleichanstalten und Chlorkalkfabriken vor. Die Arbeiter gewöhnen sich mit der Zeit so sehr an die von kleinen Chlormengen verunreinigte Athmosphäre, dass sie ohne erhebliche Gefährdung der Gesundheit ihrer Beschäftigung nachgehen; nur magern sie ab, ihr Geruchsinn vermindert sich, auch leiden sie häufig an Pyrosis und Gastralgien, offenbar durch die dem Magen von Seite der Mund- und Nasenhöhle zugeführte Salzsäure.

Im Munde verursacht das stechend herbe schmeckende Chlorwasser stärkern Speichelzufluss und Stumpfwerden der Zähne. Concentrirt genossen wirkt es nach Art der scharfen Gifte und grosse Dosen führen unter gastroenteritischen Erscheinungen den Tod herbei. Mit Wasser stark verdünnt, kann es zu 50—100 Grm. im Tage gereicht werden. Seine Wirkungen unterscheiden sich hiebei wenig von jenen nach verdünnter Chlorwasserstoffsäure. Wunde Theile röthen sich unter dem Einflusse des Chlors lebhafter, werden empfindlicher, ihre Absonderung mindert sich und der vorhandene üble Geruch verschwindet. Concentrirt bewirkt es eine oberflächliche Anätzung; der Schorf erscheint im frischen Zustande dünn, schmutzig weiss und von speckigweicher Consistenz, an der Luft zu einer zähen, lederartigen Masse eintrocknend *(Bryk)*.

Die Wirksamkeit des Chlorkalkes, sowie der alkalischen Hypochlorite hängt einerseits von der Menge activen Chlors, welche sie zu entbinden vermögen, anderseits von der Beschaffenheit ihrer Base ab. Die unterchlorige Säure ist an diese so locker gebunden, dass sie schon durch die Kohlensäure der Luft von ihr abgeschieden werden kann, aber im Momente des Freiwerdens zerfällt sie sofort in Sauerstoff und Chlor, von dem stets 2 Atome frei werden. Die unterchlorigsauren Salze ermöglichen sonach bei entsprechender Verwendung alle hygienischen und

therapeutischen Wirkungen des Chlors, sie riechen aber nicht so erstickend und ihre Leistung ist beliebiger Steigerung fähig. Die durch sie herbeigeführten toxischen Zufälle hängen einerseits vom Chlor, anderseits von den caustischen Eigenschaften der damit verbundenen alkalischen Base ab, zu denen sich bei Einverleibung von Chlorkalk noch die des Chlorcalciums gesellen.

Arzneiliche Anwendung des Chlors und der Hypochlorite. Innerlich wird Chlorwasser aus den oben gedachten Gründen bei zymotischen Erkrankungen kaum mehr angewendet. Auch die antidotarische Anwendung des Chlors und der Hypochlorite erleidet eine erhebliche Einschränkung (vergl. p. 31.) In der Regel bedient man sich derselben äusserlich i. als antiseptischer Mittel, des Chlorkalkes als Streupulver und in Lösung (mit oder ohne Zusatz einer Säure, um freies Chlor zu bilden), seltener des Chlorwassers, mehr oder weniger verdünnt, zu Pinselungen, Waschungen und Verbänden (1 : 20—100 Aq.) auf schlecht eiternde Wunden, fötide Krebsgeschwüre, diphtheritische und phagedänische Ulcerationen, brandige Blattern, stinkende Fussgeschwüre, gangränöse Zerstörungen in Folge von Hospitalbrand, Noma und Stomakace, in Form von Injectionen bei ichorösen Effluvien aus der Nasenhöhle, den Ohrkanal, Mastdarm, den Geschlechtswegen, aus fistulösen Gängen und Höhlen, in welchen faulende und zersetzungsfähige Materien stagniren, einerseits zur Zerstörung der Fäulnissproducte und ihres üblen Geruches, anderseits um deren Resorption und Rückwirkung auf den Gesammtorganismus hintanzuhalten und den localen Heilungsprocess zu fördern, selten zu Inhalationen bei Intoxication durch Einathmen giftiger Wasserstoffverbindungen, namentlich des Schwefels und Phosphors. 2. Zu hygienischen Zwecken, um Krankenzimmer, Gefängnisse, Werkstätten, Latrinen, Pissoirs oder andere von Effluvien verpestete Räume zu desinficiren (Aufstreuen von Chlorkalk, Waschen und Bespritzen mit chlorhaltigen Lösungen), die Infectionsfähigkeit virulenter und contagiöser Materien zu zerstören (durch Waschungen mit chlorhaltigen Flüssigkeiten, Umschläge und Injectionen) und ihre Verbreitung hintanzuhalten.

Präparate: 1. Aqua Chlori, Aq. chlorata, Chlorum aqua solutum, Chlorina liquida, Liquor Chlori, Aqua oxymuriatica, Chlorwasser; eine gelblich grüne, von dem sich verflüchtigenden Chlor erstickend riechende Flüssigkeit, welche in 1000 Theilen zum mindesten 4 Gewichtstheile Chlor enthalten muss (Ph. Germ.). Man reicht es zu 2·0—5·0 ad 10·0 pro dos., ad 50·0—100·0 pro die, die Einzelgaben am besten erst kurz vor der Darreichung mit Wasser oder einer schleimigen Abkochung verdünnt und mit einfachem Syrup versüsst. Farbige Syrupe werden sofort entfärbt.

Man stellt das Chlorwasser durch Sättigen von destillirtem Wasser mit Chlorgas dar, indem man Braunstein in Stücken in einem hinreichend weiten Glaskolben mit roher Salzsäure, welche mit dem dritten Theile Wasser verdünnt wurde, übergiesst, das durch eine eingeschaltete Woulf'sche Flasche gewaschene Gas in eine zweite, zur Hälfte mit Wasser gefüllte Flasche leitet und durch wieder-

holtes Schütteln des verschlossen gehaltenen Gefässes die Absorption des Chlors unterstützt. Das Präparat muss in kleinen, vollgefüllten, mit Glasstopfen verschlossenen Fläschchen an einem kühlen, vor Wärme und dem Lichte gut geschütztem Orte verwahrt werden, da es sonst sehr bald in Salzsäure sich umwandelt, Lackmuspapier sodann nicht mehr bleicht, sondern dasselbe von der entstandenen Salzsäure röthet.

2. Calcaria chlorata, Calcium hypochlorosum, Chlorkalk, Unterchlorigsaures Calcium, Calciumhypochlorit, Bleichkalk. Weisses, klumpiges, in Wasser unvollständig lösliches Pulver von chlorähnlichem Geruche, welches mindestens 20% wirksames Chlor enthalten und dieses, mit Essigsäure übergossen, reichlich entbinden muss. Man reicht den Chlorkalk innerlich selten zu 0·10—0·50 pro dos. und nur in filtrirter Lösung, als antidotes Mittel öfter wiederholt; äusserlich in der oben angegebenen Weise.

Der Chlorkalk wird fabriksmässig erzeugt durch Einleiten von Chlor in Räume, in denen Kalkhydrat auf Hürden ausgebreitet sich befindet. Letzteres absorbirt das Chlor rasch unter Wärmeentwicklung, wobei sich neben unterchlorigsaurem zugleich Chlorcalcium bildet, das an eine gewisse Menge von Kalkhydrat gebunden ist. Guter Chlorkalk muss sich mit Wasser zu einem zarten Brei vertheilen lassen und in 20 Theilen davon ohne bedeutenden Rückstand zu einer alkalisch reagirenden Flüssigkeit lösen, die abfiltrirt (Liquor Calcariae chloratae) nach Vorschrift der Ph. Germ. zu dispensiren ist. Mit kohlensaurem Kali oder Natron vermischt wird die Chlorkalklösung vollständig zersetzt, es scheidet sich kohlensaurer Kalk ab und es resultirt nach dem Abfiltriren bei Anwendung des ersteren die sog. Javelle'sche Lauge — Liquor Kali chlorati s. hypochlorosi, welche aus einer Lösung von unterchlorigsaurem Kalium, doppeltkohlensaurem und Chlorkalium besteht, bei Anwendung von Soda aber die Labarraque'sche Bleichflüssigkeit — Liquor Natri chlorati s. hypochlorosi, in der die correspondirenden Natronsalze enthalten sind. Man wendet die genannten Präparate wie Chlorkalk an; innerlich (zu 5—25 Tropf. p. d.) werden sie besser als dieser ertragen.

Chlorum gasiforme, Chlorgas. Grosse Mengen davon, wie sie zu Desinfectionen verwendet werden, entbindet man am zweckmässigsten durch Uebergiessen von Chlorkalk mit verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure. Auf 100 Grm. Chlorkalk werden 150 Grm. rohe, mit $^1/_3$ Wasser verdünnte Salzsäure benöthigt (Fumigatio Chlori), welche Menge zur Desinfection eines Raumes von 500 Cubikmeter genügen soll. Langsamer erfolgt die Gasentwicklung mittelst der Fumigatio Guytoniana. Sie geschieht durch Uebergiessen eines Gemenges von 5 Th. Kochsalz, 2 Th. Braunstein und 4 Th. Wasser mit 4 Th. englischer Schwefelsäure.

Acidum chloro-nitrosum, Aqua regia, Königswasser, eine Mischung von 3 Th. conc. Salzsäure mit 1 Th. conc. Salpetersäure; enthält neben freiem Chlor noch Chloracetyl und Bichloracetyl. Man hat es in Form von Fussbädern (40—60 Grm.), auch in ganzen Bädern (100—200 Grm.) gegen chronische Leber- und Milzaffectionen, veraltete Syphilis und Hautleiden angewendet. Nach längerer Dauer des Bades sollen sauerer Geschmack, Speichelfluss, Kolikschmerzen und Durchfälle als Resorptionserscheinungen auftreten.

16. Kalium chloricum, Chlorsaures Kalium.

Dieses Salz stimmt in mehreren chemischen und physiologischen Beziehungen mit dem Salpeter überein. Es wird wie dieser rasch resorbirt und lässt sich bald in den meisten Se- und Excreten, namentlich im Harn und Speichel nachweisen. In kleinen Dosen (0·50—1·0) äussert Kaliumchlorat keine auffälligen Wirkungserscheinungen; 8—10 Grm. in getheilten Gaben während des Tages genommen, verursachen Zunahme der Speichelabsonderung,

Gefühl von Schwere in der Magengegend, mitunter Nierenschmerzen; der Harn reagirt stark sauer. Das die Schleimhaut der Mund- und Rachenhöhle benetzende Chlorat scheint eine theilweise Reduction zu erleiden und durch Abgabe seines Sauerstoffes auf die dort vorhandenen Pilz- und Gährungskeime vernichtend zu wirken. *Binz* fand, dass das Salz durch Eiter, Fibrin und Hefe im frischen, sowie faulendem Zustande allmälig reducirt werde. Grosse Gaben (15—30 Grm.) können bei Erwachsenen, ungleich geringere bei Kindern unter den Erscheinungen von Gastroenteritis und einer eigenthümlich perniciösen Nephritis einen letalen Ausgang herbeiführen. Schon vom Magen aus wirken die Chlorate in hohem Grade zerstörend auf die Blutkörperchen und letal in Folge der durch die Blutdissolution in den Nieren erzeugten Veränderungen *(Brandstätter* 1880). Der Tod tritt entweder plötzlich ein, in welchem Falle das Blut ohne auffällige Veränderung der Organe dunkel, fast sepiabraun gefärbt erscheint, oder erst nach mehreren Tagen, währenddem ein dunkelbrauner, massenhaft zersetzte Blutkörperchen führender Harn abgesondert wird, indem (übereinstimmend mit Versuchen an Thieren) das Salz einen Theil seines Sauerstoffes an Hämoglobin abgibt, und Methämoglobin sich bildet, wobei die Blutkörperchen aufquellen, theilweise gelöst werden, zu Klümpchen sich zusammenballen, und so Verstopfung der Nierencapillaren und Harnkanälchen bedingen *(F. Marchand* 1879).

Arzneilich wird Kaliumchlorat hauptsächlich bei Erkrankungen der Mund- und Rachenhöhle als Mund- und Gurgelwasser (2—5 : 100) gebraucht, namentlich bei katarrhalischen Affectionen im Kindesalter, fötiden und ulcerativen Erkrankungen, einfachem und merkuriellem Speichelfluss, scorbutischen Affectionen der Mundschleimhaut, in gesättigter Lösung auch gegen Diphtheritis in kurzen Intervallen, und in Form von Streupulvern auf fötide Verschwärungen und Cancroide.

Intern hat man es bei chronischen Blasenkatarrhen *(Edlefsen)* und in grossen Dosen (0·75 Grm. 2stündl.) gegen Facialneuralgien empfohlen. Man reicht das Salz zu 0·1—0·5, ad 1·0 pro dosi, einigemal im Tage (Kindern bis zu 1 J. 1·0—1·25, älteren bis 2·0, Erwachsenen bis 8·0 im Tage), am zweckmässigsten in Lösung, auch in Pastillen (zu 10 Ctgrm. mit Zucker), die man im Munde langsam zergehen lässt, wenn man eine längere und kräftigere Einwirkung des Salzes auf die Mundschleimhaut beabsichtigt. Vorsicht im zarten Kindesalter!

Kalium chloricum, Kali oxymuriaticum, Chloras Lixivae s. kalicus, Chlorsaures Kalium, Kaliumchlorat. Farblose, glänzende, blätterige, an der Luft unveränderliche Krystalle, die sich in 16 Th. kalten, 3 Th. kochenden Wasser und in 130 Th. Weingeist lösen. Die wässerige Lösung mit Salzsäure erwärmt, entwickelt reichlich Chlor und färbt sich dabei grünlichgelb. Das Salz zeichnet sich durch einen hohen Sauerstoffgehalt aus. 100 Th. chlorsaures Kali liefern erhitzt 40 Gew.-Th. Sauerstoffgas, wesshalb das Salz zur Darstellung dieses Gases benützt wird. Zersetzt überträgt es seinen Sauerstoff leicht auf oxydable Substanzen und mit leicht verbrennlichen Körpern, z. B. Kohle, Schwefel,

Schwefelmetallen, Phosphor, Zucker, Stärke, Tannin, ätherischen Oelen, Harzen etc. zusammengerieben, kann es eine gefährliche Explosion herbeiführen. Bei Bereitung trockener Arzeneimischungen ist daher die Vorsicht zu beobachten, das Salz gepulvert mit den übrigen Ingredienzen vorsichtig mittelst einer Federfahne und vom Lichte entfernt zu mengen. Bei seiner Verordnung sind Säuren und Haloidsalze, letztere wegen Bildung von freiem Chlor, Jod oder Brom zu vermeiden.

Natrium chloricum, Chloras Sodae, Chlorsaures Natrium. Das nicht officinelle, in 3 Th. Wasser lösliche Salz hat man für solche Fälle vorgeschlagen, wo gesättigte Chloratlösungen wünschenswerth erscheinen, wie zu Pinselungen bei Mundhöhlenaffectionen, Eintröpflungen bei Croup und zum Verband auf krebsige und phagedänische Geschwüre.

17. Kalium hypermanganicum, Uebermangansaures Kalium.

Die sauerstoffreiche Uebermangansäure gibt weit leichter noch als die Chlorsäure in der Verbindung mit Kalium ihren Sauerstoff an oxydable Körper ab, wobei sie zu Manganoxyd reducirt wird. Auf solche Weise vermag sie gleich dem Chlor, wenn auch nicht mit derselben Energie, Farb- und Riechstoffe zu zerstören, Gährungs- und Fäulnissprocesse zu unterdrücken. Der arzneiliche Werth des antiseptisch wirkenden Salzes erleidet jedoch in Folge seiner bedeutenden Alkalescenz eine erhebliche Einschränkung, da in den zulässigen Stärkegraden die Menge der in Action tretenden Uebermangansäure eine unzureichende ist, gesättigte Lösungen aber auf wunden, von Epithel ungedeckten Stellen caustische Wirkungen und Blutungen hervorrufen, wie auch die Vernarbung hindern. Sie bewirken auf denselben eine schwarze, dicht anliegende, glatte Decke, nach deren Abstossung sich gesunde Granulationen zeigen, während die benachbarten intacten Hauttheile ausser einer vorübergehenden Verfärbung keine Veränderungen wahrnehmen lassen *(H. Schultz)*.

Uebermangansaures Kalium wird in Lösung hinreichend verdünnt (1 : 100—500 Aq.) als desodorisirendes Mittel zu Waschungen der Hände nach Obductionen von Leichen, palpatorischen und operativen Eingriffen bei mit ansteckenden Leiden behafteten Kranken benützt, ohne angestellten Versuchen zu Folge mit Sicherheit auf die Zerstörung der inficirenden Agentien rechnen zu dürfen, ferner zur Beseitigung stinkender Fussschweisse, zum Einschlürfen in die Nase bei Ozäna, zu Injectionen bei übelriechenden Absonderungen aus den Geschlechtswegen und zu Mundwässern gegen Foetor oris (1—2 Theelöff. einer Lösung von 1 : 20 Aq. auf $^1/_2$—1 Decil. Wasser). Zur Desinfection von Excrementen bei Cholera und Dysenterie wird dem Kaliumpermanganat aus ökonomischen Rücksichten rohes mangansaures Natron vorgezogen, ohne dass dieses mehr als Eisenvitriol für jene Zwecke leisten würde.

Das übermangansaure Kalium geht aus dem mangansauren (Kalium manganicum, Manganas Potassae) hervor. Man erhält letzteres durch Glühen eines Gemisches von chlorsaurem mit ätzendem Kali und Braunstein (natürlichem Manganhyperoxyd), wobei eine dunkelgrüne Masse (rohes mangansaures Kalium) entsteht, die sich mit gesättigt grüner Farbe löst und ver-

dunstet dunkelgrüne Krystalle von reinem mangansaurem Kalium (K_2MnO_4) liefert. Auf Zusatz verdünnter Säuren verändert sich die dunkelgrüne Lösung, sie wird violett-, purpur-, endlich hellroth, zuletzt entfärbt, wobei die Mangansäure sich zuerst in Uebermangansäure verwandelt und diese schliesslich in Sauerstoff und Manganhyperoxyd zerfällt, welches letztere als braunes Pulver zu Boden sinkt. Wird die purpurroth gewordene, nach dem Absetzen klare Flüssigkeit vom Bodensatze getrennt und zum Krystallisationspunkte eingedampft, so scheiden sich in der Ruhe prismatische, tief violett gefärbte, stahlglänzende Krystalle von übermangansaurem Kalium ($KMnO_4$) ab, welche von herbem Geschmack, in 20·5 Th. Wasser löslich, eine bläulichrothe Flüssigkeit geben, die bei 1000facher Verdünnung noch lebhaft roth gefärbt erscheint, auf Zusatz von Eisenoxydulsalzen, schwefliger Säure, Oxalsäure, Weingeist und anderen reducirenden Substanzen aber sofort entfärbt wird. Leicht oxydable Körper, z. B. Glycerin, können, mit dem Salze in Mischung gebracht, Explosion veranlassen. Die Lösung darf nur mit reinem destillirten Wasser bewirkt werden. Die innerliche Anwendung des Salzes erscheint nutzlos, schon aus dem Grunde, weil das Salz in arzeneilichen Dosen, ehe es noch den Magen erreicht, ganz oder grösstentheils zersetzt würde, und nur noch durch das sich ausscheidende Manganoxyd doch in anderer Weise wirken könnte.

18. Borpräparate; Natrium boracicum (Borax) et **Acidum boricum** (Ph. Germ.), Borsaures Natrium und Borsäure.

Die antiseptische Wirksamkeit der Borsäure wurde erst Anfangs der 70er Jahre von *Gahn* erkannt. Man hielt sie früher ohne Berechtigung für ein beruhigend wirkendes Mittel (Sal sedativus Hombergi). Die wenig reizend wirkende Säure vermag schon bei verhältnissmässig geringem Procentengehalte (0·75% nach *Bucholtz*) Bacterien- und Vibrionenentwicklung zu hemmen und besitzt überdies antipyretische Eigenschaften (*F. Neumann*). In kleinen Gaben verhält sie sich bei Gesunden und Kranken indifferent (*Biswanger*). Gaben bis zu 10 Grm. im Tage rufen Erbrechen, Unbehagen und Appetitlosigkeit hervor. Grosse Dosen können durch Gastroenteritis und Lähmung der Muskeln und Nerven tödtlich wirken. Man hat sie zur Conservirung von Nahrungs- und Genussmitteln, intern zu 0·2—1·0 einigemal im Tage bei krankhaften Affectionen der Verdauungswege in Folge von Sarcinabildung und gegen ammoniakalische Harngährung in Anwendung gezogen.

Am meisten wird die Borsäure als antiseptisches Wundheilmittel benützt, und zwar ihre concentrirte, heiss bereitete, wässerige Lösung (1:3—4 Aq., Borwasser) zur Imprägnirung von Verbandmaterial (Borlint, Borjute, Borwatta), in Form von Linimenten (mit Glycerin bereitet) und in Salben (Acid borac., Cerae ana 1, Ol. Amygdal., Paraffini ana 2), letztere zur Herstellung von Lister's Boracic-Lint, einen mit der Salbe bestrichenen zarten Baumwollstoff; ausserdem gegen parasitäre Hautleiden (*Cane, Neumann*), in verdünnter Lösung (1:20—50) als Gurgelwasser bei Rachendiphtherie, zu Waschungen und Injectionen bei ichorösen Ausflüssen aus der Nase, dem Ohre oder den Geschlechtswegen.

Die Wirkungsweise des Borax setzt sich aus seinen beiden Componenten zusammen. Vermöge der alkalischen Reaction des

Salzes und leichten Trennbarkeit seiner Säure gleicht dasselbe in vielen Beziehungen den Seifen und wird wie diese als ein wirksames und dabei mildes Wasch- und Reinigungsmittel namentlich zum kosmetischen Gebrauche verwerthet. Neben diesen Eigenschaften besitzt der Borax noch gährungs- und fäulnisswidrige, die er der Borsäure verdankt.

In kleinen Gaben wirkt er nach Art der digestiven Salze und kann bis zu 10 Grm. der Nahrung zugesetzt werden, ohne Verdauung und Ernährung merklich zu stören; selbst Gaben von 20 Grm. verursachen nach Versuchen *Wibmer's* nur ein bald vorübergehendes Oppressionsgefühl in der Magengegend. In noch grösseren Gaben ruft Borax diarrhoische, von Kolik, Uebeligkeiten und selbst Erbrechen begleitete Entleerungen hervor. Wie bei anderen alkalischen Salzen erfolgt auch der Uebertritt des borsauren Natrons leicht in's Blut, aus dem es durch den Harn in kurzer Zeit wieder ausgeschieden wird. Wie andere Alkalisalze bewirkt auch Borax Zunahme der Wasserausscheidung und vermehrten Eiweisszerfall *(Gruber,* 1880). Seine Anwesenheit im Harne ertheilt diesem die Fähigkeit, die Ausscheidung der Harnsäure und ihrer schwer löslichen sauren Salze, desgleichen die von oxalsaurem und phosphorsaurem Kalk hintanzuhalten. Man hat darum den Borax seiner Zeit (zu 0·3—1·5 pro dos. m. M. tägl. in Pulvern, Pastillen, Mixturen) als säuretilgendes und lösendes (lithontriptisches) Mittel oft verordnet. Gegenwärtig zieht man ihm die alkalischen Bicarbonate vor, mit Ausnahme solcher Fälle, welche die gährungswidrige Action der Borsäure wünschenswerth erscheinen lassen. Die dem Borax nachgerühmte specifische Einwirkung auf die zu spärliche Menstrualsecretion und schwache Wehenthätigkeit hat bisher keine volle Bestätigung erfahren.

Viel häufiger wird Borax mit Rücksicht auf seine lösenden und antiseptischen Eigenschaften äusserlich in Anwendung gezogen, namentlich gegen Aphten, Soor und mercurielle Affectionen der Mundhöhle in Form von Pinselsäften (1:5—20 Syr., Mel), Mundwässern (2—5:100), Streupulvern, auch in Stücken, sowohl grösseren zum Ueberstreichen der erkrankten Partien der Mundschleimhaut, als auch in kleineren, um sie im Munde zergehen zu lassen; ausserdem bedient man sich des Salzes zu Touchirungen, in Lösung zu Bähungen und Tropfwässern bei Erkrankungen der Cornea und Conjunctiva, zu Waschungen und Bähungen, in Liniment- und Salbenform gegen schuppige, erythematöse u. a. Affectionen der Haut, als Heilmittel auf Frostbeulen, wunde Brustwarzen etc. und als milde alkalische Substanz gleich der Seife zu Zahnpulvern und Pasten, Waschpulvern und anderen kosmetischen Zubereitungen.

Die Borsäure, Acidum boracicum, A. boricum (Ph. Germ.) bildet farblose, glänzende, fettig sich anfühlende Krystalle von bittersäuerlichem Geschmack, welche in 25 Th. kaltem, in 3 Th. kochendem Wasser, in 15 Th. Spiritus, wie auch in Glycerin leicht löslich sind.

Natrium boracicum (Ph. Austr.), N. boricum, Borax (Ph. Germ.), Natrum biboricum, Boras Sodae, Boraxsaures Natrium, Natriumborat. Prismatische, farblose, süsslich alkalisch schmeckende, in 17 Th. kaltem und $^1/_2$ Th. kochendem Wasser, auch in Glycerin, aber nicht in Alkohol lösliche Krystalle, welche an der Luft oberflächlich verwittern, erhitzt schmelzen und zuletzt in eine schwammige Masse (Borax usta) sich verwandeln, in der Glühhitze zu einem farblosen Glase (Boraxglas) schmelzen. Der ursprünglich aus Indien, Tibet etc. nach Europa gebrachte unreine Borax, Tinkal genannt, wurde anfänglich in Venedig (Borax Veneta), später auch an anderen Orten raffinirt. Jetzt wird Borax grösstentheils aus unreiner, dem vulkanischen Boden der Maremmen entstammender Borsäure und Behandeln derselben mit Soda, oder auch aus borhältigen Mineralien (Boracit, Boronatrocalcit) fabriksmässig erzeugt.

19. Carbo, Kohle.

Officinell ist nur die gereinigte Holzkohle, Carbo ligni depuratus (C. ligni pulveratus, Ph. Germ.). Ausgesuchte Stücke der Kohle einer weichen Holzart (Fichtenkohle) werden gut ausgeglüht, von der anhängenden Asche befreit, gepulvert und in einem gut schliessenden Gefässe aufbewahrt.

Die bekannte Eigenschaft der Kohle, namentlich der trockenen frisch geglühten und gepulverten Holzkohle, Gase zu absorbiren und in ihren Poren zu verdichten, macht sie zu einem kräftigen Desodorisans, resp. Desinficiens.

Es handelt sich hiebei nicht blos um eine mechanische Bindung der absorbirten Fäulnissgase, sondern wenigstens zum Theil auch um eine chemische Veränderung durch den gleichzeitig seitens der Kohle aus der Luft aufgenommenen Sauerstoff. Wird Dünger mit Kohle gemischt oder lagert man Leichentheile derart in Holzkohlenpulver ein, dass sie ringsum von einer Kohlenschicht umgeben sind, so macht sich in der Umgebung kein Fäulnissgeruch bemerkbar, weil die von der Kohle aus dem Dünger, respective aus den faulenden Leichentheilen absorbirten übelriechenden Fäulnissgase durch den gleichzeitig aus der Luft aufgenommenen Sauerstoff zerstört werden.

Die interne Anwendung der Kohle ist ganz überflüssig und verlassen, da man bessere Mittel für jene Fälle besitzt, wo man früher Kohle benützt hat, so bei übermässiger Gasbildung im Gefolge von Magen- und Darmkatarrhen, bei Dysenterie, putriden Durchfällen etc. Zu 0·5—2·0 in Pulvern, Pastillen, Gallertkapseln. Extern als Streupulver auf putride Wunden und Geschwüre, bei Gangrän etc., direct oder zwischen Seidenpapier oder Watta.

Pharmaceutisch zu Zahnpulvern, Räucherkerzchen, Brennstiften. Zur Desinfection von Fäcalmassen ganz zweckmässig, weil vorzüglich desodorisirend, eine Mischung von gepulverter Holz- oder Torfkohle mit Kalk oder Magnesia.

Pulvis dentifricius niger, schwarzes Zahnpulver, Ph. Aust. Aus gleichen Theilen Carbo dep., Cortex Chinae Calisayae und Fol. Salviae in pulv.

Die Thierkohle, Carbo animalis (Knochenkohle, Fleischkohle etc.), unterscheidet sich von der Holzkohle erheblich durch ihren nicht unbeträchtlichen Stickstoffgehalt und ihr grösseres Absorptionsvermögen für Farbstoffe, manche Alkaloide, Bitterstoffe, Phosphor u. a. K., daher ihre ausgedehnte Anwendung in der Chemie und Industrie zum Entfärben von Flüssigkeiten. In neuerer Zeit hat man sie auch als Antidot bei gewissen Vergiftungen, z. B. bei Phosphorvergiftung *(Eulenberg* und *Vohl)*, da Phosphoröl, durch Thierkohle filtrirt,

ein phosphorfreies Filtrat gibt, empfohlen. Es ist jedoch nach *Husemann* keine einzige Vergiftung zu nennen, wo nicht andere Antidota wegen rascherer Wirkung vorzuziehen wären.

20. Acetum pyrolignosum, Holzessig.

Product der trockenen Destillation des Holzes, besonders harter Holzarten und nach der Holzart, Temperatur, Destillationsweise etc. wechselndes Gemenge chemisch verschiedener Substanzen.

Entweder fabriksmässig gewonnen, wobei Kohle als Nebenproduct sich ergibt, oder aber als Nebengeschäft bei der Köhlerei. Die Ausbeute schwankt zwischen 40—45%. Ist wesentlich eine wässerige Lösung von Essigsäure (5—7%) und geringen Mengen anderer fetten Säuren mit verschiedenen empyreumatischen Producten, wie Holzgeist (Methylalkohol), phenolartigen Körpern, Kreosot, Brenzcatechin, Toluol, Xylol, Naphtalin u a. Der zunächst erhaltene rohe Holzessig stellt eine braune, empyreumatisch und sauer riechende und schmeckende Flüssigkeit dar, welche beim Aufbewahren sich dunkler färbt und reichliche Mengen harzartiger Substanzen ausscheidet. Ihr Verdampfungsrückstand beträgt 6—10%. Durch Destillation erhält man daraus den gereinigten officinellen (Ph. Austr.) Holzessig, Acetum pyrolignosum rectificatum, als eine farblose oder gelblich gefärbte, klare, brenzlich und sauer riechende und schmeckende Flüssigkeit, welche mit Eisenchlorid sich grün färbt (Brenzcatechingehalt).

Der Holzessig vereinigt die Wirkungen des Essigs und der empyreumatischen Stoffe, spec. des Kreosots. Er wirkt adstringirend, beziehungsweise styptisch und besitzt nicht unerhebliche fäulnisswidrige Eigenschaften. In grossen Gaben intern genommen wirkt er giftig und zwar der rohe stärker als der gereinigte. Beim Menschen erzeugt er in solchen Magen- und Leibschmerzen, Erbrechen, Unruhe, Beklemmung, Zittern und selbst Convulsionen *(Berres)*.

Die interne Anwendung ist gänzlich verlassen, Man hatte den rectificirten H. gegen Magenerweichung, Hydrops, Lungentuberculose zu 0·3—1·0 (10—30 gtt.) m. t. in Mixtur mit einem arom. Wasser empfohlen. Extern rein oder gewöhnlich mit der doppelten bis 20fachen Menge Wasser verdünnt zum Verbande torpider Geschwüre, bei septischen, scorbutischen, syphilitischen Geschwüren etc., als reizendes, resp. antiseptisches Mittel, gegen Zahnschmerz etc.

21. Acidum carbolicum, Phenolum. Carbolsäure, Phenol, Carbol (Phenyloxydhydrat $C_6 H_5 O H$).

1834 im Steinkohlentheer von *Runge* entdeckt; in reiner Form 1840 von *Laurent* dargestellt; fabriksmässig, zumal in England, aus dem Steinkohlentheer (seit 1859) gewonnen.

Durch fractionirte Destillation erhält man aus diesem zunächst die sogenannte rohe Carbolsäure, Acidum carbolicum crudum (Ph. Germ.), eine gelblich- oder röthlichbraune, durchdringend empyreumatisch riechende Flüssigkeit, mit einem Gehalte von 50—60% krystallisirbaren Phenols. Daraus wird erst auf umständlichem Wege die officinelle reine krystallisirte Carbolsäure, Acidum carbolicum crystallisatum, erhalten.

Diese bildet dünne, spitze, farblose Krystalle von neutraler Reaction, eigenthümlichem starken Geruch und brennendem Geschmack, welche bei 35—44° (Ph. Germ.) schmelzen, und in 20 Theilen Wasser, in jedem Verhältnisse in Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Glycerin und Natronlauge löslich sind.

Ihre wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid schön violett gefärbt; Brom erzeugt darin auch noch bei starker Verdünnung einen weissen flockigen Niederschlag. Die gewöhnlich im Handel vorkommende Carbolsäure zieht allmälig Feuchtigkeit an und nimmt, vielleicht in Folge von Sauerstoffaufnahme, eine röthliche Farbe an.

Phenol coagulirt selbst in bedeutender Verdünnung (5%) Eiweiss, ohne damit bei gewöhnlicher Temperatur eine chemische Verbindung einzugehen (es lässt sich aus dem coagulirten Eiweiss auswaschen) und fällt den Leim aus seinen Lösungen. Es besitzt hervorragende antizymotische und antiseptische Eigenschaften, obwohl es in dieser Beziehung von verschiedenen anderen Mitteln übertroffen wird.

Es hemmt, resp. hebt auf die Wirkung verschiedener Fermente und zwar sowohl organisirter als sogenannter chemischer Fermente (Ptyalin, Diastase, Emulsin etc.), letztere allerdings erst bei grösseren Mengen und nach längerer Einwirkung.

Phenol verhindert und hebt auf die alkoholische, die Milchsäure-, Buttersäure- etc. Gährung, die Entwicklung von Schimmel, das Faulen des Fleisches und anderer organischer Substanzen.

Die fäulnisshemmende Wirkung erklärt man fast allgemein aus ihrem deletären Einfluss auf die betreffenden Mikroorganismen, doch kommen hiebei gewiss auch andere Momente, wie namentlich die eiweisscoagulirende Eigenschaft in Betracht.

Nach *Bucholtz* (1875) wird die Entwicklung von Fäulnissbacterien in entsprechenden Nährflüssigkeiten sicher durch Zusatz von 0·5%, ihr Fortpflanzungsvermögen durch Zusatz von 4% Carbolsäure vernichtet. *Koch* (1881) fand, dass Phenol allerdings schon in kleinen Mengen die Entwicklung und das Wachsthum der Milzbrandbacterien hemmt, dass 1% (nicht aber ½%) Carbolsäurelösung dem Milzbrandblute zugesetzt, dieses unschädlich macht, dass aber die Dauersporen der Milzbrandbacterien selbst ungleich stärkeren Phenollösungen widerstehen, indem 3% Lösung sie erst nach 7 Tagen, 4% Lösung nach 3 Tagen und 5% Lösung nach 2 Tagen tödtet.

Oertlich wirkt das Phenol entzündungerregend, resp. ätzend. Auf der äusseren Haut, in stärkerer Lösung, erzeugt es unter bald vorübergehendem leichten Brennen weisse Verfärbung mit oder ohne Röthung der Umgebung, Gefühl von Pelzigsein oder gänzliche Unempfindlichkeit, welche die ganze Dicke der Haut betreffen kann, so dass Lanzettstiche nur als Berührung empfunden werden.

Smith (1872) gibt an, dass nach der Bepinselung einer Hautstelle des Vorderarms mit 85% Phenollösung zuerst ein etwa 1 Minute dauerndes Brennen entstand und darnach konnte durch die ganze Dicke der Haut ein Schnitt geführt werden, ohne dass auch nur die Berührung des Messers empfunden wurde; selbst noch 3 Stunden später konnte eine Nadel schmerzlos in die Haut eingestochen werden.

Später schuppt sich die Epidermis an der betroffenen Stelle ab, welche letztere eine rothe, später bräunlichrothe Farbe an-

nimmt. Bei längerer und intensiverer Einwirkung kann die Mortification der Gewebe tiefer greifen, und es sind Fälle bekannt, wo die längere Einwirkung concentrirter Phenollösung durch Eintreten von trockenem Brand das Absterben und die Abstossung ganzer Fingerglieder veranlasst hat *(Poncet,* 1872*)*.

Auf Schleimhäuten bewirkt das Phenol unter heftigem Brennen, gleichfalls mit nachfolgender örtlicher Anästhesie, Anätzung und entzündliche Reizung der Umgebung. Bei interner Einführung in concentrirten Lösungen erzeugt es daher Erscheinungen einer mehr weniger heftigen Gastroenteritis.

Das Phenol wird wohl von allen Applicationsstellen, namentlich auch von der äusseren Haut aus resorbirt. Im Organismus verbindet es sich, wie *Baumann* (1876) gezeigt hat, ähnlich anderen analogen Körpern (Thymol, Brenzcatechin, Hydrochinon, Resorcin etc.) mit Sulfaten und wird als phenolschwefelsaures Alkali, zum Theil auch noch in Form anderer Aetherschwefelsäuren, und zwar ziemlich rasch ausgeschieden. Nach *Schmiedeberg* (1881) erscheint ein Theil des Phenols im Harn als Glykuronsäureverbindung. Der Harn erhält sehr oft, namentlich nach externer Anwendung der Carbolsäure eine dunkel oliven- bis tief schwarzgrüne Farbe, welche zuweilen erst beim Stehen an der Luft sich einstellt, nachdem der Harn ganz hellgelb oder goldgelb gelassen wurde. Diese Färbung des Harns (Carbolharn) leitet man ab von einem Oxydationsproducte des aus dem Phenol im Körper gebildeten Hydrochinon.

Phenol ist nicht blos für Mikroorganismen ein Gift, sondern für Thiere aus den verschiedensten Abtheilungen und ebenso für Menschen. Auf niedere Thiere wirken schon Phenoldämpfe heftig ein, intensiver wie auf höhere Thiere, welche übrigens eine verschiedene Empfänglichkeit zeigen. Katzen sind z. B. empfindlicher, wie Kaninchen und Hunde.

Bei Fröschen bestehen die Intoxicationserscheinungen in allgemeiner Parese oder Paralyse, Herabsetzung der Sensibilität, Sinken der Respirations- und Herzthätigkeit; den Lähmungserscheinungen gehen als Vorboten Unruhe, manchmal Hyperästhesie, dagegen nur ausnahmsweise tonische und klonische Krämpfe voraus. Bei Vögeln und Säugern dagegen sind heftige klonische Krämpfe ein Hauptsymptom, dem bei letalen Dosen ein Zustand von Paralyse und Collaps folgt. Daneben werden constant Herabsetzung der Sensibilität und Sinken der Temperatur, meist auch frühzeitig Dyspnoe beobachtet *(Husemann* und *Ummethun)*. Aus diesen Untersuchungen sowie aus den weiter unten hervorgehobenen Beobachtungen an Menschen geht hervor, dass die entfernte Wirkung des Phenol in erster Linie auf die Nervencentren gerichtet ist. Daneben wirkt es reizend und schliesslich lähmend auf das respiratorische Centrum und bei Säugern und Vögeln reizend und später lähmend auf die motorischen Centren *(Husemann)*.

Danion (1869) fand in Selbstversuchen, dass Gaben von 0·5, in verdünnter Lösung eingenommen, keine Störungen veranlassen; solche von 1·5 bewirkten ausser Brennen im Magen Schwindel, Ohrensausen, Mattigkeit; 4·0 (in 3 Dosen) überdies leichte Contraction der Wadenmuskeln. Die Temperatur sank nach Gaben über 1·5 um einige Zehntelgrade. Aehnliche Erscheinungen einer leichten Carbolintoxication, ausserdem Kopfschmerzen, zuweilen Uebelkeit und Erbrechen, vermehrte Speichelsecretion, Schlingbeschwerden, leichte Collapserscheinungen etc. werden übrigens auch nach kleineren Gaben bei manchen Individuen und namentlich auch bei längerer externer, zumal chirurgischer Anwendung des Phenols beobachtet. Hierher gehören wohl auch die von manchen Autoren als chronische Carbolvergiftung betrachteten Zufälle, welche besonders bei Kindern durch eigenthümliche Collapsuszustände, Unruhe, Angst, Aufregung, häufig auch Erhöhung der Körpertemperatur sich manifestiren.

Bei schweren, durch grosse intern eingeführte oder extern applicirte Dosen veranlassten Vergiftungen kommt es meist rasch, zuweilen nach vorausgehendem rauschartigen Zustande, zum Verlust des Bewusstseins und der willkürlichen Bewegung, zur Herabsetzung oder gänzlichen Aufhebung der Sensibilität und Reflexerregbarkeit und Collaps: Gesicht blass, Haut kühl, mit Schweiss bedeckt, sehr frequenter schwacher, oft kaum fühlbarer Puls, unregelmässige, erschwerte, stertoröse Respiration: Coma und Respirationsstörung nehmen zu und durch Stillstand der Athmung erfolgt der Tod. In Genesungsfällen kehrt das Bewusstsein allmälig wieder, die Collapserscheinungen schwinden etc. Es wird auf die auffallende Thatsache hingewiesen, dass bei solchen Vergiftungen bei Menschen Krämpfe, welche bei Warmblütern ein so wesentliches Intoxicationssymptom des Phenols bilden, nur ausnahmsweise beobachtet werden.

Vergiftungen mit Phenol kommen, seitdem dasselbe in die Therapie und als Desinfectionsmittel im Grossen eingeführt ist, häufig vor. *Falck* hat aus der Periode vom Jahre 1868—1880 nicht weniger als 87 bekannt gewordene Vergiftungsfälle zusammengestellt (selten Selbstmord, meist medicinale und ökonomische Vergiftungen; von den medicinalen eine grosse Anzahl in Folge äusserlicher Anwendung des Phenols; bei Scabies, im Clysma etc.); davon 51 mit letalem Ausgang. Als kleinste letale Gabe ergibt sich aus diesen Fällen die Menge von 15·0 Phenol, intern sowohl wie extern (Einreibungen). Die Empfänglichkeit für das Gift ist übrigens auch bei Menschen eine variable. Kinder sind sehr empfindlich; weniger empfindlich sollen Säufer sein.

Bei interner Phenolvergiftung kommt zunächst in Betracht rasche Entfernung des Giftes mit Magenpumpe und Ausspülen des Magens. Als chemisches Antidot wurde auf Grund experimenteller Untersuchungen von *Husemann* und *Ummethun* Zuckerkalk empfohlen, da der Kalk mit dem Phenol eine unlösliche, wenig giftige Verbindung eingeht; daneben kann man zur Einhüllung Milch oder Eiweiss geben. *Sonnenburg* empfahl als chemisches Antidot schwefelsaures Natron auf Grund der experimentellen Untersuchungen *Baumann's*, welche ergaben, dass bei gleichzeitiger Darreichung von Phenol und einem löslichen Sulfat im Organismus phenolschwefelsaures Salz, welches nicht giftig wirkt, sich bildet.

Therapeutische Anwendung. Auf die Verwendbarkeit des Phenols in der Medicin wies zuerst *Lemaire* 1864 hin; seine

gegenwärtige grosse Bedeutung wurde durch *Lister* 1867 eingeleitet. Die interne Anwendung des Phenols ist eine beschränkte und mit wenigen Ausnahmen, im Hinblick auf die Erfolge, eine kaum gerechtfertigte. Bei verschiedenen Hautkrankheiten, namentlich stark juckenden, bei mit abnormen Gährungsprocessen einhergehenden Magen- und Darmleiden, bei verschiedenen Infectionskrankheiten, bei Diabetes und anderen zu einigen Ctgrm. pro dos. (Ph. Aust. hat 0·05! pro dos., 0·15! pro die; Ph. Germ. 0·1! pro dos., 0·5! p. die) am besten noch in Pillenform.

Desto ausgedehnter ist die externe Anwendung als Antisepticum und Desinficiens. In erster Linie steht hier ihre Anwendung in der chirurgischen Praxis im Allgemeinen, wie namentlich in der von *Lister* 1867 zuerst angegebenen, seither vielfach modificirten und ausserordentlich ausgebildeten methodischen Anwendung bei der Behandlung von Verletzungen der verschiedensten Art und Operationswunden (Antiseptic treatment, Antiseptischer Verband, Antiseptischer Occlusivverband), welche in der Chirurgie geradezu einen neuen Abschnitt bedeutet.

Sonst äusserlich als Antisepticum und Desinficiens, beziehungsweise auch als Reiz- und secretionsbeschränkendes Mittel, als Causticum und Antiparasiticum, bei Erkrankung der verschiedensten Schleimhäute (des Mundes und Rachens, der Luftwege, Urogenitalorgane etc.), namentlich solchen mit reichlichem, purulenten und putriden Secret in Form von Gargarismen, resp. Collyrien, Inhalationen, Injectionen, Bepinselungen etc., so bei Gonorrhoe, Leukorrhoe, putriden Ausflüssen aus Scheide und Uterus, chron. Cystitis, Conjunctivalblennorrhoe, Bronchiektasie, Bronchitis putrida, Rachendiphtheritis etc.; auch zu Inhalationen gegen Keuchhusten und Lungenbrand empfohlen.

Bei verschiedenen Hautkrankheiten, besonders solchen parasitärer Natur (Scabies, Sycosis paras., Pityriasis versicolor, Favus u. a.), bei acuten Exanthemen, namentlich Scharlach (Waschungen, Einreibungen), auf wunde Brustwarzen, Verbrennungen, Frostbeulen (Bepinselungen, Umschläge), Condylome, Warzen, Lupusformen, vergiftete Wunden (als Aetzmittel); gegen Zahnweh und Zahncaries etc.

In subcutaner Application bei acutem Gelenksrheumatismus, Erysipel etc., in parenchymatösen Injectionen bei Knochen- und Gelenksentzündungen, besonders Tumor albus, bei Drüsenschwellungen etc. empfohlen.

Sonst zu prophylaktischen Waschungen für Aerzte, Krankenwärter etc., zur Desinfection der Instrumente, zu prophylaktischen Ausspritzungen (bei Puerperis) und Instillationen (zur Verhütung von Ophthalmia neonatorum).

Phenol dient endlich zur Conservirung von Leichen und von anatomischen Präparaten und ist eines der gebräuchlichsten, populärsten Desinfectionsmittel im Grossen (zur Desinfection von

Wohnräumen, Krankensälen, Leichensälen, Aborten, Cloaken, Dejectionen von Kranken etc.).

Zum antiseptischen Verband im Allgemeinen 1—5% wässerige Lösungen (zum Spray, zum Bespülen, zu Waschungen etc.), ölige oder analoge Lösungen (5—10%), ferner die verschiedenen zum Verband, zum Unterbinden, Vereinigen etc. verwendeten, mit Phenol präparirten (aseptisch gemachten) Materialien (Carbolgaze, Carboljute, Catgut etc.). Zu sonstigen externen Zwecken meist wässerige Lösungen von verschiedener Stärke: zu Injectionen 1/10—3%, zu Inhalationen 1/2—2%, zu Waschungen 2%, zu Collyrien 1/10%, zu Pinselungen 5% etc.; auch in Linimentform (1 : 5—15 Ol., 1 : 10—50 Glyc. oder 1 : 30 Linim. Calc. bei Verbrennungen); in Salbenform (0·5 : 10·0 Ax. porc., bei wunden Brustwarzen); in Collodiumform (1 : 10, bei Quetschungen, Verbrennungen etc.). Concentr. Lösungen in Wasser oder Glycerin als Aetzmittel (bei gewissen Hautkrankheiten, Gangrän, Zahnweh etc.).

Zur subcutanen Injection 0·6 einer 1% wässerigen Lösung *(Aufrecht)*; zu parenchymatösen Injectionen 1·0 p. die einer 2% wässerigen Solution *(Hueter)*.

Ph. Germ hat: Acidum carbolicum liquefactum, Verflüssigte Carbolsäure, eine Mischung von 100 Th. Acid. carb. cryst. mit 10 Aqua, eine farblose klare Flüssigkeit, — und Aqua carbolisata, Carbolwasser, eine farblose Lösung von 33 Th. Acid. carb. liquefact. in 967 Th. Aqua.

Zur Desinfection im Grossen wässerige Lösungen (1%) der krystallisirten Carbolsäure (zum Besprengen, Tünchen der Wände etc.), meist aber die rohe Carbolsäure mit Wasser vermischt oder im Gemenge mit verschiedenen festen pulverigen etc. absorbirenden und desodorisirenden Stoffen, so mit Kalkhydrat, Gyps, Thon, Sand, Sägespähnen, Kohle, Steinkohle, Torf, Eisenvitriol. Solcher Desinfectionspulver (zum Aufstreuen, zur Desinfection von Aborten, Cloaken etc.) giebt es eine Menge, am einfachsten ist der viel gebrauchte Carbolkalk, eine Mischung von 1 Th. roher Carbolsäure mit 20 Th. Kalkhydrat. Einige andere combinirtere Mischungen sind z. B.: Acid. carb. crud. 1—2, Kalkhydr. 3—5, Gyps 15—20; oder Acid. carb. cr., Ferr. sulfuric. crud. aa. 1, Kalkhydrat 4, Sägespähne 8; od. 1 r. Carbols., 4 Eisenvitriol, 8 Holzkohle, 20 Kalkhydrat, 40 Gyps.

Zincum sulfocarbolicum, Z. sulfophenylicum, Carbolschwefelsaures Zink. Ph. Germ. Farblose, an der Luft verwitternde, in Wasser und Alkohol leicht lösliche Prismen oder Tafeln von schwachem Carbolgeruch. Wurde von England aus statt der Carbolsäure zum antiseptischen Verband empfohlen; auch zu Injectionen bei Gonorrhoe (1 : 100 Aq.), zum Verband von syphilitischen Geschwüren, gegen Sommersprossen etc.

Resorcinum, Resorcin (ein Dioxybenzol $C_6H_4(OH)_2$ wie die damit isomeren beiden Körper Hydrochinon und Brenzcatechin) bildet sich beim Schmelzen von Gummiharzen und Harzen mit Kalihydrat, reichlich auch bei der trockenen

Destillation des Brasilienholzextractes; im Grossen hauptsächlich gewonnen durch Schmelzen von Benzoldisulfosäuren mit Natronhydrat und zur Darstellung von Farben benützt

Krystallisirt in farblosen (mit der Zeit sich röthlich färbenden) Prismen oder Tafeln, die bei 118° schmelzen, leicht in Wasser, Alkohol und Aether, sehr wenig in Chloroform löslich sind und einen bitter-süsslichen Geschmack besitzen. Ihre wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid dunkel-violett gefärbt. Wurde von *Andeer* (1877), später von *Brieger* (1879) und *Lichtheim* (1880) auf seine arzneiliche Verwendbarkeit geprüft und namentlich als Antisepticum und Antipyreticum, sowie als Antitypicum erkannt.

Nach *Lichtheim* erzeugt es bei Fiebernden in Dosen von 2·0—3·0 nach wenigen Minuten Schwindel und Ohrensausen, lebhafte Gesichtsröthe, beschleunigte Athmung und erhöhte Pulsfrequenz, worauf später unter Nachlass dieser Erscheinungen der Excitation, die manchmal zu einem rauschartigen Zustand, Delirien etc. sich steigern, starke Schweisssecretion und damit rasches Absinken der Temperatur und Pulsfrequenz zur Norm erfolgt. Der Temperaturabfall betrug oft bis 3°; es ist jedoch die Dauer der Entfieberung nur kurz (3 Stunden); rasch geht die Temperatur dann wieder in die Höhe. Grössere Dosen können heftige Vergiftungserscheinungen bewirken; der Harn hat nach Anwendung des Resorcins ein ähnliches Aussehen wie der Carbolharn.

Man hat es intern zu 0·5—1·0—2·0—5·0! in Solut. mit 100·0 Aq., Syr. cort. Aur. 30·0, 2stündl. 1 Essl., oder in Pulv. (in Oblat., Gallert. Kaps.) zu 0·3—0·5 2stünd., auch in Lösung mit Alkoh. und Glyc., sowie in Emuls. *(Andeer)* als Antipyreticum und Antitypicum *(Andeer, Kahler, Jänike)*, bei Magen- und Darmleiden, zumal bei Cholera infantum (0·1—0·3 : 60·0 Infusum Chamomillae. *Totenhoefer)* empfohlen. Als Antitypicum jedoch hat es wohl kaum eine Zukunft.

Extern als Antisepticum und Desinficiens in $^1/_2$, 2, 5—10% wässeriger Lösung zu Injectionen, Waschungen, zum antiseptischen Verbande, auch in Liniment- und Salbenform (mit Glycerin, Vaselin) bei Verbrennungen, vergifteten Wunden etc. und als Aetzmittel in Substanz für syphilitische Geschwüre.

Hydrochinonum, Hydrochinon (gebildet bei der trockenen Destillation der Chinasäure, bei der Spaltung des Arbutins [siehe Fol. Uvae ursi] mit verdünnten Säuren und durch Fermente, bei der Oxydation des Anilins mit Chromsäure etc.) in farblosen, süssschmeckenden Blättchen oder säulenförmigen Krystallen, die bei 170° schmelzen, leicht in Wasser, Alkohol und Aether löslich, besitzt nach den Untersuchungen von *Brieger* (1879) gleich seinen Isomeren neben antifermentativer auch antipyretische Wirkung.

In letzterer Beziehung genügen häufig Gaben von 0·2, um eine Herabsetzung der Temperatur um 0·5° zu bewirken, ohne dass hiebei wie bei Resorcin Excitationserscheinungen beobachtet werden. Nach grösseren Dosen, 0·8—1·0, indessen bleiben sie auch hier nicht aus. Die bei geringeren Gaben nicht vorkommenden Nebenerscheinungen bedingen allerdings einen Vortheil dem Resorcin gegenüber; jedoch theilt Hydrochinon mit Resorcin den Nachtheil, dass die antifebrile Wirkung rauschartig verfliegt. Als besonderer Vortheil des Hydrochinon wird seine Verwendbarkeit zu subcutanen Injectionen gerühmt, da ihm ätzende Eigenschaften abgehen. Es werden hiezu von einer 10% Lösung 2 Pravaz'sche Spritzen voll (2 Ccm.) empfohlen. Unter mässigem Schweissausbruch sinkt die Temperatur bis um 2° binnen einer Stunde und gleichzeitig auch die Pulsfrequenz erheblich; aber auch hier wurde keine nachhaltige Wirkung beobachtet, die Temperatur erreichte nach $1^1/_2$ Stunden wieder ihre frühere Höhe.

Nach *Brieger's* Untersuchungen wirkt von den drei Dioxybenzolen das Brenzcatechin am stärksten toxisch, weniger das Hydrochinon, am wenigsten das Resorcin.

22. Kreosotum, Kreosot, echtes oder Buchenholzkreosot.

Eine zuerst 1830 von *Reichenbach* im Holzessig, dann im Buchenholztheer aufgefundene und mit dem obigen Namen (von κρέας und σώζω, mit Rücksicht auf ihre Fleisch conservirende Eigenschaft) bezeichnete Substanz, kein chemisches

Individuum darstellend, sondern ein Gemenge, dessen Hauptbestandtheile Kreosol und Quajakol in variablen relativen Verhältnissen sind.

Eine ölige, im frischen Zustande vollkommen klare und farblose, bald jedoch sich gelb bis bräunlich färbende Flüssigkeit von 1·04—1·08. spec. Gew., neutraler Reaction, durchdringend empyreumatischem Geruch und brennend-scharfem Geschmack. Ihr Siedepunkt liegt bei ca. 200°; sie löst sich wenig in Wasser (in 80—100 Th.) und Glycerin (in 300 Th.), leicht in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol etc ; ist Lösungsmittel für Fette, Harze, Campher, Phosphor, Schwefel etc. Ihre alkoholische Lösung wird durch Eisenchlorid dunkelgrün gefärbt.

Kreosot fällt Gummi, Eiweiss und andere Proteïnstoffe, nicht aber Leim, verhindert und hält die Fäulniss nicht weniger energisch auf als das Phenol. *Bucholtz* fand, dass Zusatz von 1% Kreosot die Fortpflanzungsfähigkeit der Bacterien in einer entsprechenden Nährflüssigkeit vernichtet, also ungleich giftiger auf Bacterien einwirkt, wie Phenol.

Die fleischconservirende Wirkung des Rauches hängt hauptsächlich ab von seinem Kreosotgehalt. Legt man frisches Fleisch $^1/_2$—1 Stunde in Kreosotwasser, so nimmt es Geruch und Geschmack des geräucherten Fleisches an und widersteht der Fäulniss; faulendes Fleisch, ähnlich behandelt, hört zu faulen auf.

Auch in seiner Einwirkung auf den Organismus verhält sich das Kreosot ähnlich dem Phenol.

Nach *Ummethun* (1870) ist die örtliche sowohl wie die toxische Wirkung der Carbolsäure stärker als die des Kreosots. Als tödtliche Dosis fand er vom Phenol für Frösche 0·006, für Tauben 0·1, für Kaninchen 0·4 (subcutan), für Katzen 0·5 (intern); während vom Kreosot bei Fröschen 0·03, bei Tauben 0·2, bei Kaninchen und Katzen 2·5 als tödtlich wirkend ermittelt wurden. Als qualitative Wirkungsdifferenz nach toxischen Dosen wird angeführt, dass Kreosot bei Säugern und Vögeln nicht die heftigen Krämpfe erzeuge wie das Phenol, sondern dass Lähmungserscheinungen vorwalten. Die Gerinnungsfähigkeit des Blutes wird durch Kreosot auffallend vermehrt, durch Phenol vermindert *(Ummethun)*.

Beim Menschen können grössere Dosen heftige Gastroenteritis und selbst den Tod veranlassen. Tödtliche Vergiftungen mit Kreosot sind mehrere in der Literatur angeführt, doch frägt es sich, ob jedesmal wirklich Kreosot vorlag, oder ob es sich nicht vielmehr um eine Vergiftung mit Phenol handelte, mit dem jenes lange Zeit verwechselt wurde. Die letale Dosis betrug in einem Falle *(Pereira)* 8·0, in einem anderen Falle (einen 2jährigen Knaben betreffend) 20—30 Tropfen *(Müller* 1869).

Therapeutische Anwendung. Nahezu dieselben Zustände, gegen welche gegenwärtig Phenol angewendet wird, finden sich auch für Kreosot angeführt. Ob und inwieweit dem letzteren ein besonderer Heilwerth dem Phenol gegenüber zukommt, lässt sich kaum entscheiden. Jetzt wird in den meisten Fällen Phenol vorgezogen, namentlich was die externe Anwendung betrifft.

Intern wurde Kreosot unter andern schon früher und neuestens wieder (besonders von Frankreich aus) bei chronischen Katarrhen der Luftwege und gegen Lungenphthise gerühmt und angewendet,

ferner gegen Erbrechen (wie Benzol und Phenol) und Durchfälle (besonders gegen Sommerdiarrhöe der Kinder). Intern und extern wurde es, mit Rücksicht auf seine die Gerinnungsfähigkeit des Blutes erhöhende Eigenschaft, als blutstillendes Mittel (als welches es gleich nach seiner Entdeckung verwendet wurde) empfohlen.

Extern bei Zahnschmerz in Folge Caries der Zähne, gegen parasitäre Hautkrankheiten, als Anthelminticum, als Antisepticum bei putriden Geschwüren, fötider Otorrhoe, Ozaena, Angina diphtheritica, putriden Lungenaffectionen (Inhalationen), zum antiseptischen Verband u. a.

Intern zu 0·01—0·05! p. dos. (0·04! p. dos., 0·16! pro die, Ph. A.; 0·1! p. dos.. 0·5! p. die, Ph. Germ.) m. t. in Pillen, Pastillen, schleimigen Mixturen, Emuls. Extern in Tropfen (Zahnmittel auf Watta), zu Mund- und Gurgelwässern (1 : 100—150), Inhalationen, Injectionen, Verbandwässern, Clysmen, Einreibungen (Liniment, Salben, Seifen etc.).

Aqua Kreosoti, Kreosotwasser, Ph. A. Eine filtrirte, ex tempore zu bereitende Lösung von 1 Theile Kreosot in 100 Theilen Aq. destillata. Meist nur extern, namentlich als Stypticum zu den oben angeführten Zwecken. Intern kaffee- bis esslöffelweise.

23. Acidum salicylicum, A. spiricum, Salicylsäure, Orthohydroxybenzoësäure und **Natrium salicylicum,** Salicylsaures Natrium.

Die Salicylsäure findet sich in der Natur, und zwar als Aldehyd, im ätherischen Oele von Spiraea Ulmaria L. (Rosaceae), als Methyläther im ätherischen Oele von Gaultheria procumbens (sog. Wintergreen-oil), einer nordamerikanischen Ericacee und anderen Ericaceen (Gaultheria punctata, Andromeda Lechenaultii in Ostindien). Im Grossen wird sie gegenwärtig ausschliesslich dargestellt aus Phenol (durch Einwirkung von Kohlensäure auf Phenolnatrium).

Bildet farblose, nadelförmige oder prismatische Krystalle, gewöhnlich ein weisses, krystallinisches, lockeres, geruchloses, herbe und süsslich schmeckendes Pulver. Schmilzt bei 156—160°, löst sich in 450—500 (in 538, Ph. Germ.) Th. Wasser von gewöhnlicher Temperatur, leicht in heissem Wasser und Chloroform, sehr leicht in Alkohol und Aether, erwärmt auch in Glycerin, in fetten und ätherischen Oelen.

Ihre wässerige oder alkoholische Lösung wird durch Eisenchlorid dauernd schön violett gefärbt. Mit Kalk vermischt in einem Proberöhrchen erhitzt, zersetzt sie sich unter Entwicklung von Phenoldämpfen.

Das gleichfalls officinelle salicylsaure Natrium stellt ein krystallinisches, weisses, geruchloses, schwach alkalisch schmeckendes, in Wasser und Weingeist leicht lösliches Pulver dar.

Die Salicylsäure wurde 1874 von *Kolbe* als ein gährungs- und fäulnisswidriges Mittel erkannt und zu technischen und ökonomischen sowie zu therapeutischen Zwecken empfohlen statt des Phenols, von dem es sich durch Fehlen des unangenehmen Geruchs und Geschmacks sowie durch geringere Giftigkeit vortheilhaft unterscheidet. Seitdem ist sie nicht blos als Antizymoticum und Antisepticum, sondern nach den verschiedensten Seiten hin arzneilich geprüft worden und hat sich als eine wichtige Bereicherung des Arzneischatzes erwiesen.

Nach *Kolbe* und anderen besitzt wohl die Salicylsäure in sehr ausgesprochenem Masse antizymotische und antiseptische Eigenschaften, ihren neutralen Salzen gehen aber dieselben ab. In concentrirter Lösung coagulirt die Säure Eiweiss.

Bezüglich des Verhaltens der Salicylsäure zu Bacterien fand *Bucholtz*, dass ein Zusatz von 0·15% S. genügt, um die Entwicklung, ein solcher von 0·3—0·4%, um ihr Fortpflanzungsvermögen in einer entsprechenden Nährflüssigkeit dauernd zu vernichten. Nach ihm verhindert auch salicylsaures Natron, und zwar schon bei einem Zusatz von 0·4%, jede Bacterienentwicklung.

Oertlich wirkt die Salicylsäure auf Schleimhäute reizend, entzündungserregend, in Substanz selbst schwach ätzend. Bringt man eine kleine Menge davon auf die Zunge, so wird die berührte Stelle vorübergehend weiss, in die Nase gelangt, erzeugt sie schon in kleinen Mengen Niesen, nach dem Verschlucken der Säure in Substanz beobachtet man zuweilen Kratzen und Brennen im Munde, Schlingbeschwerden, auch manchmal Erbrechen und Durchfall.

Dem Natronsalz kommt dagegen keine örtlich reizende Wirkung zu.

Salicylsäure und ihr Natronsalz werden von allen Schleimhäuten, vom Unterhautzellgewebe und wenn in alkoholischer oder wässeriger Lösung auf der Haut eingerieben, auch von der Epidermis *(Drasche)* resorbirt. Ueber die Form, in welcher alsdann die Salicylsäure sich im Blute findet, sind die Ansichten getheilt. Wahrscheinlich ist sie in salicylsaures Natron verwandelt vorhanden. Freie Salicylsäure konnte im Blute von Thieren, denen man grosse Gaben von demselben einverleibte, nicht nachgewiesen werden.

Der grösste Theil der in den Organismus eingeführten Salicylsäure wird unverändert, ein Theil derselben, mit Glykokoll gepaart, als Salicylursäure *(Bertagnini)* durch die Nieren ausgeschieden. Mitunter lässt sich schon in 20, selbst in 10 Minuten nach der Darreichung die Salicylsäure im Harn nachweisen. In der Regel dauert die Elimination 24—48 Stunden. Nach *Feser* geht die Elimination bei Pflanzenfressern sehr rasch, bei Fleischfressern dagegen sehr langsam vor sich. Auch im Speichel, Schweiss und in anderen Secreten hat man die Salicylsäure, allerdings nur in kleinen Mengen und nur nach Darreichung grosser Gaben, aufgefunden.

Was die entfernte Wirkung der Salicylpräparate (Salicylsäure und ihr Natronsalz verhalten sich hier gleich) anbetrifft, so zeigte zuerst *Kolbe* in Selbstversuchen, dass Tagesdosen von 1—1½ Grm. der Säure in alkoholischer oder wässeriger Lösung beim Menschen keine Erscheinungen hervorrufen. Nach 3·0—4·0 Acid. salicyl. beobachtete *Buss* in Selbstversuchen zunächst das Auftreten eines vorübergehenden congestiven Zustandes, Steigerung der Pulsfrequenz, Wärme des Gesichts, Congestion nach dem Kopfe, umnebeltes Sehen oder Flimmern, verminderte Gehörs-

schärfe: dann allgemeinen Schweissausbruch und einige Stunden andauerndes Ohrensausen.

Köhler hat gezeigt, dass beide Präparate bei Thieren (Hunden, Kaninchen) die Athmung verlangsamen (durch Herabsetzung der Erregbarkeit der Vagusäste in der Lunge), ein beträchtliches Sinken des Blutdrucks und Verlangsamung des Pulses (durch directe Wirkung auf die Herzmuskulatur oder deren Ganglien), sowie Herabsetzung der Temperatur bewirken. Andere Autoren beobachteten selbst nach grossen Gaben weder bei gesunden Thieren, noch bei gesunden Menschen eine nennenswerthe Herabsetzung der Körpertemperatur.

Dagegen besitzen die Salicylpräparate, wie experimentelle Untersuchungen an Thieren und sehr zahlreiche Erfahrungen an Menschen lehren, gleich dem Chinin die Eigenschaft, bei Fiebernden eine beträchtliche Herabsetzung der Temperatur zu bewirken.

Nach *Buss* wirken sie hier rascher (meist schon nach 30—40 Minuten) als das Chinin, dem sie jedoch in Bezug auf Dauer der Wirkung nachstehen. Das Ohrensausen, welches sich hier wie nach der Einführung von Chinin einstellt, tritt früher ein, verschwindet rascher und ist geringer wie bei entsprechenden Chiningaben. Der Temperaturabfall, der nicht selten 2° beträgt, aber auch mehr, selbst bis 4° betragen kann, ist nicht durch die die Fieberremission in der Regel begleitende profuse Schweisssecretion bedingt, denn die Temperatur fällt früher, als der Schweiss ausbricht, auch kommen Fälle vor, bei denen wohl ein Temperaturabfall, aber keine Schweissbildung eintritt. Neben Ohrensausen werden bei Kranken nach der Darreichung grösserer Dosen, bei manchen auch schon nach mässigen Gaben mitunter noch verschiedene andere Nebenerscheinungen beobachtet, die zum Theil auch bei der Anwendung des Chinins eintreten, so namentlich Kopfschmerzen, Schwindel, Schwerhörigkeit, Delirien, Bewusstlosigkeit, auch Collapsuszustände, manchmal Erbrechen, Albuminurie, zuweilen Exantheme (Erytheme, Urticaria, Pemphigus, Petechien). Auch tödtliche Vergiftungen sollen nach interner Anwendung der Salicylpräparate vorgekommen sein, doch sind die Fälle zweifelhaft, da sie meist schwer Erkrankte betrafen.

Therapeutische Anwendung. Intern. Gegenwärtig fast nur Natrium salicylicum, und zwar in erster Linie als ein bewährtes, von keinem anderen bisher bekannten übertroffenes Mittel bei Polyarthritis rheumatica (acutem Gelenksrheumatismus). Als solches gleichzeitig 1876 von *Buss* und *Stricker* erkannt und in die Therapie eingeführt. Sein Heilwerth hier wird als ein specifischer bezeichnet.

Vereinzelte Erfolge sind auch bei acutem Muskelrheumatismus, bei chronischem Rheumatismus, bei Gicht und Arthritis deformans, rheumatischen Neuralgien etc. verzeichnet.

Die Salicylpräparate sind weiterhin als Antipyretica bei den verschiedensten fieberhaften Affectionen (Pneumonien, Typhus

abdominalis, Scharlach, Masern, Febris hectica etc.) angewendet worden und wird ihre Wirksamkeit hier von einzelnen Autoren dem Chinin und benzoësauren Natron an die Seite gestellt.

Von geringerer Bedeutung ist ihre Anempfehlung gegen Diabetes, Diphtherie, Trichinenerkrankung, gegen abnorme Gährungsprocesse im Magen und Darm, gegen Keuchhusten, bei Blasenkatarrh mit ammoniakalischer Harngährung (auch extern) etc.

Extern und hier vorzüglich Acidum salicylicum als Antisepticum zum Wundverband (zuerst von *Thiersch*) an Stelle der Carbolsäure und auch sonst wie diese in der Chirurgie, ferner bei Rachendiphtherie, chronischem Darmkatarrh mit putrider Zersetzung der Darmcontenta, Dysenterie, Gangraena pulmonum, Conjunctivitis diphtheritica, Otorrhoe, gegen übelriechende Fussschweisse etc.

Dosirung. Intern bei Polyarthritis rheum. nach *Stricker* bei kräftigen jugendlichen Individuen in stündlicher Maximaldosis zu 1·0, bei schwächlichen und alten 0·5, bei Kindern von 5 bis 15 Jahren zu 0·25: als Antipyreticum zu 3·0—8·0 (2·0—4·0 Acidum salicylicum) in 2 Gaben getheilt $^1/_4$—$^1/_2$stündlich. Sonst (bei Cystitis, Magenleiden etc.) zu 0·05—1·0 pro dos. In Pulvern (Oblat., Gallertkapseln) mit reichlichem Nachtrinken von Wasser, nicht nüchtern, in Mixturen (mit Wasser, Alkohol und Glycerin) oder in einer Schüttelmixtur mit Succus Liquiritiae als Corrigens.

Extern. Acid. salicylicum in Substanz als Verbandpulver, zur Insufflation, als Streupulver (mit Talcum, Amylum, Sapo), in Lösungen einfach mit Wasser (1 : 500—1000, als Verbandw., zu Irrigation, in Vagina und Uterus, Inhalationen etc.), oder concentrirter in wässeriger Lösung mit Zuhilfenahme von Alkohol mit oder ohne Glycerin (1 : 200—500, Clysmen, Gargarismen), in alkoholischer Lösung (Bepinselung), in Salbenform (1 Acid. salic. mit der nöthigen Menge Alkohol gelöst auf 10 Salbengrundlage).

Natrium salicylicum bei Patienten, welche das Mittel intern nicht vertragen oder nicht schlucken können: Application mittelst Irrigators in's Rectum (5·0—10·0 : 200·0—300·0 Aq. *Bälz*).

Pulvis salicylicus cum Talco, Pulvis contra sudores pedum: Salicyl-Talkpulver. Ph. Germ. Mischung von 3 Theilen Acid. salicyl., 10 Theilen Amyl. Tritici, 87 Theilen Talcum. Morgens zwischen und unter die Zehen, sowie in die Strumpfspitzen einzustreuen bei Fussschweissen. Vortrefflich auch die Mischung nach *Küster*: 8·0 Acid. salicyl., 15·0 Talc., 10·0 Amylum, 5·0 Sapo medic.

24. Acidum benzoicum, Benzoësäure.

Als officinelles Präparat gilt nur die durch Sublimation aus dem Benzoëharz gewonnene Säure, Acidum benzoicum sublimatum (Flores Benzoës).

Dieselbe bildet weisse, nach einiger Zeit sich gelblich färbende, seidenglänzende, benzoëartig und zugleich etwas empyreumatisch riechende, säuerlich schmeckende Krystalle (Nadeln oder Blättchen), welche sich in 372 Th. (Ph.

Germ.) kaltem, in ca. 25 Th. heissem Wasser, leicht in Alkohol, Aether und Chloroform lösen.

Nicht officinell, wenn auch gewiss nicht selten angewendet, ist die auf nassem Wege (aus benzoësaurem Kalk) erhaltene Benzoësäure (Acidum benz. crystallisatum s. praecipitatum), ebenso wie die aus dem Harne von Pferden und Rindern (aus der darin vorkommenden Hippursäure) dargestellte.

Ph. Germ. hat neben der Benzoësäure auch noch das benzoësaure Natron, Natrium benzoicum, ein weisses, amorphes, leicht in Wasser, weniger in Alkohol lösliches Pulver.

Benzoësäure sowohl wie ihr Natronsalz besitzen hervorragende antizymotische und antiseptische Eigenschaften. In der fäulnisshemmenden Wirkung soll sie die Salicylsäure übertreffen.

Nach *Bucholtz* genügt ein Zusatz von 0·1% Benzoësäure oder von 0·05 bis 0·06% benzoësaurem Natron, um die Entwicklung, ein solcher von 0·3—0·4% der ersteren, um das Fortpflanzungsvermögen von Fäulnissbacterien zu vernichten.

Der officinellen Benzoësäure kommt nur geringe örtlich reizende und excitirende Wirkung zu, welche wenigstens zum Theile abhängig ist von den ihr in Folge ihrer Bereitung anhaftenden brenzlichen Substanzen.

Schreiber beobachtete im Selbstversuch nach dem Einnehmen von ca. 15·0 Benzoësäure in getheilten Dosen, in 2 Tagen, ausser andauerndem Kratzen im Halse Wärmegefühl im Unterleib, später im ganzen Körper, Zunahme der Pulsfrequenz, am folgenden Tage reichlichen Schweiss und vermehrten Schleimauswurf, Eingenommenheit des Kopfes und leichte, bald schwindende Verdauungsstörung.

In grossen Dosen wirkt sie auf Thiere toxisch und erzeugt bei Warmblütern Herabsetzung der psychischen Functionen, Lähmung anfangs der vorderen Extremitäten, dann allmälig des ganzen Körpers, meist starke Herabsetzung der Körpertemperatur; Puls und Respiration werden anfangs beschleunigt, später retardirt: der Tod erfolgt durch Respirationslähmung *(Kobert-Schulte)*.

Im Organismus findet bekanntlich eine Paarung der eingeführten Benzoësäure mit Glykokoll statt zu Hippursäure, welche im Harn eliminirt wird.

Jaarsveld und *Stokvis* fanden experimentell (1879), dass das Vermögen des menschlichen Organismus, die eingenommene Benzoësäure als Hippursäure zu eliminiren, bei Nierenaffectionen beeinträchtigt oder ganz aufgehoben wird, so dass die Benzoësäure vollständig oder grösstentheils als solche im Harn sich findet. Hiedurch wird die Ansicht, dass die Hippursäurebildung in den Nieren stattfindet, wesentlich gestützt und wird aus den Versuchen noch gefolgert, dass die Bildung der Hippursäure ihren Sitz hauptsächlich in den Glomerulis und den Epithelzellen der Harncanälchen hat.

Salkowsky hat durch Versuche an Hunden gezeigt, dass die Benzoësäure eine erhebliche Steigerung des Zerfalles von Körpereiweiss bewirke, daraus würde sich ergeben, das namentlich bei Consumptionskrankheiten die Benzoëmittel in grösseren wiederholten Dosen nicht als unbedenklich zu betrachten sind.

Therapeutische Anwendung. Die Benzoësäure wird intern noch zuweilen als Expectorans und gleichzeitiges Excitans bei verschiedenen Lungenaffectionen alter, schwächlicher und

heruntergekommener Leute angewendet. Vorübergehend war ihre, auf verschiedene theoretische Voraussetzungen basirte Anempfehlung gegen sogenannte harnsaure Diathese, zur Verhinderung der Bildung harnsaurer Concretionen, gegen Morbus Brighti, Urämie u. a. Leiden. In neuester Zeit sind beide oben angeführte Präparate als Antiseptica und Antipyretica gerühmt und angewendet worden. Extern namentlich Acid. benzoicum zum antiseptischen Wundverband wie Salicylsäure und Phenol; Natrium benzoicum intern als Antipyreticum und Antizymoticum besonders bei Diphtheritis sehr gerühmt mit gleichzeitiger localer Behandlung (*Kurz*, *Letzerich*, *Helfer*, *Demme*, *Hoffmann* etc.), bei Erysipel, phlegmonösen Processen etc. (*Schüller*), bei mykotischem Blasenkatarrh, Magen- und Darmkatarrh besonders der Säuglinge (*Letzerich*); dann bei Polyarthritis rheum. (*Senator* 1879; im Allgemeinen in Schnelligkeit und Sicherheit der Wirkung den Salicylpräparaten nachstehend; verdient Anwendung, wenn diese nicht anwendbar oder unwirksam sein sollten). Viel Aufsehen machte die allerdings nicht weiter bestätigte Anempfehlung des Natriumbenzoats gegen Lungenphthise in Form von Inhalationen (*Rokitansky* 1879).

Dosis und Form. 1. Acidum benzoicum. Intern als Expectorans zu 0·03—0·5 pro dos., bei Polyarthritis rheum. zu 0·5—1·0 1—3stündlich, 10·0—12·0 pro die (*Senator*) in Pulvern, Pillen, Pastillen. Extern zu Inhalationen der zerstäubten Lösung oder der Dämpfe (*Vix*; bei Gangraena pulm., chron. Bronchialkatarrh etc.); zur Herstellung von Rauchpapier, Cigaretten, zum antiseptischen Wundverband etc.

2. Natrium benzoicum. Intern bei Diphtheritis 5·0 bis 20·0 pro die in Solut. auf 100·0—125·0 Aq. mit Succ. Liq. (*Demme*). (Bei Erwachsenen 10·0—25·0 pro die in Sol. [mit 140·0 Aq.]; bei Kindern über 7 Jahre 10·0—15·0, bei 3—7jährigen Kindern 8·0 bis 10·0 pro die, bei 1—3jährigen Kindern stündlich $^1/_2$—1 Esslöffel einer 7—8%igen Lösung, bei 1jährigen Kindern stündlich $^1/_2$ Esslöffel einer Lösung von 5·0:80·0 Aq. mit 10·0 Syrup (*Letzerich*). Bei acut fieberhaften Processen stündlich 1 Esslöffel einer Lösung von 10·0 auf 200·0 Aq. und 20·0 Syrup (*Schüller*). Bei Polyarthritis rheum. 12·0—15·0 pro die in Sol. mit 100·0 Aq. (*Senator*).

Extern in Pulvern zur Insufflat., in Solut. als Gargarisma (aus 10·0:200·0 Aq. *Letzerich*), zu Pinselungen (zur örtlichen Behandlung der Diphtheritis); zu Inhalationen bei Lungenphthise (5% Solut.), zu Instillationen bei Conjunctivis blennorhoica (0·5: 10·0 Aq. 2stündlich 1 Tropfen, *Pomme* 1880).

25. Thymolum, Acidum thymicum, Thymol, Thymiankampfer. (Ph. Germ.) Ein dem Phenol homologer Körper ($C_{10}H_{13}OH$), soweit bisher bekannt, im ätherischen Oele des Thymian, Thymus vulgaris L. (bekannte mediterrane, bei uns häufig in Gärten cultivirte Labiate), in jenem von Monarda punctata L. (nordamerikanische

Labiate) und von Ptichotis Adjowan DC. (ostindische Umbellifere) vorkommend und daraus dargestellt.

Bildet grosse hexagonale farblose Krystalle von starkem Thymiangeruch, brennend gewürzhaftem Geschmack, von 1·069 *(Rüdorff)* spec. Gew., bei 50—52° (Ph. Germ.) schmelzend, in Wasser wenig (in 1100—1200 Th.), leicht in Alkohol, Aether und Chloroform löslich.

Pacquet hat (1868) zuerst auf seine fäulnisshemmende Wirkung hingewiesen und es unter anderem in wässeriger Lösung zum antiseptischen Verbande statt Phenol benützt.

In der That besitzt das Thymol nach neueren Untersuchungen *(Lewin, Bucholtz* u. A.*)* mindestens nicht geringere antizymotische und antiseptische Eigenschaften als das Phenol. Es wirkt auf Wirbelthiere (fast 10mal) weniger giftig als dieses, nähert sich in seiner entfernten Wirkung mehr jener der ätherischen Oele als der des Phenols und namentlich fehlen die eigenthümlichen Muskelkrämpfe *(Husemann)*. Auch örtlich wirkt es schwächer, indem es auf Schleimhäuten allerdings Entzündung, nicht aber eigentliche Aetzung hervorruft.

Intern als Antipyreticum, bei Polyarthritis rheumatica (wie Acid. salicyl.), gegen Diabetes, abnorme Gährungsprocesse im Magen etc. empfohlen, als Antipyreticum zu 0·5—1·0 und darüber in Pillen, Solut., Emulsionen, bei dyspeptischen Zuständen in Solut. von 0·05—0·1 : 100·0 Aq. esslöffelweise m. t. *(Lewin)*.

Extern zum antiseptischen Verband statt Carbolsäure in einfacher wässeriger Lösung 1 : 1100—1200, besser in wässeriger Solut. unter Zuhilfenahme von etwas Alkohol und Glycerin (1·0 Thymol, 10·0 Spirit. V., 20·0 Glycerin. 1000·0 Aq., Thymolwasser von *Ranke*).

Der Geruch des Thymols ist wenigstens in kleinen Mengen entschieden angenehmer als jener des Phenols, bei wiederholter Anwendung, namentlich in grösseren Mengen, aber wird er vielen Personen sehr unangenehm. Dieser Umstand, sowie der hohe Preis und die Schwierigkeit der Beschaffung grösserer Quantitäten dieses Körpers werden als Nachtheile dem billigen Carbol gegenüber hervorgehoben.

Auch gegen Hautkrankheiten, namentlich Psoriasis und chron. Eczem *(Crooker)* in Salbenform (0·3—2·0 : 30·0 Vaselin) oder in Lösung (0·3 mit Spirit. V. und Glyc. aa 30·0, Aq. 250·0, oder in verdünnter alkal. Solut.); zum Waschen und Bestreichen von Brandwunden *(Fueller)* in wässeriger, resp. öliger Lösung (1 : 100 Ol. Lini.); als Gargarisma (bei Anginen, Stomatitis) in wässeriger Lösung (0·5—1·0 : 1000) oder mit Glycerin (1 : 50).

Mentholum, Menthol, Pfefferminzkampher. Scheidet sich unter Umständen aus dem Pfefferminzöl ab. Am reichlichsten im sogenannten chinesischen (oder japanischen) Pfefferminzöl enthalten, welches in China aus einer Menthaart destillirt und in grossen Mengen exportirt wird. Das aus diesem ausgeschiedene Menthol kommt auch im Handel unter der Bezeichnung chinesisches oder japanisches Pfefferminzöl oder auch festes Pfefferminzöl vor. Bei seinem ersten Auftauchen in England hielt man es für mit Pfefferminzöl imprägnirtes Bittersalz. Hieher gehört auch das „Poho“ gegen Migrän, welches kaum vom

chinesischen Pfefferminzöl zu trennen ist. Allerdings kommt es auch häufig substituirt oder verfälscht vor.

Das Menthol besteht aus oft ansehnlichen farblosen Krystallen vom Geruche und Geschmacke des Pfefferminzöls, die wenig in Wasser, leicht in Alkohol und Aether löslich sind. In der letzten Zeit hat man damit Versuche über seine antiseptische Wirksamkeit angestellt, auf Grund derer es als Antisepticum empfohlen wurde; sonst noch als Antineuralgicum und gegen Zahnweh.

Folia Eucalypti, Eucalyptusblätter.

Von Eucalyptus Globulus Labillard. (Blue Gum Tree), einem bis zu riesigen Dimensionen heranwachsenden Baume aus der Familie der Myrtaceen, einheimisch in Tasmanien und im östlichen Neuholland, durch Cultur eingeführt ausser in verschiedenen Gegenden Afrikas (Algier, Cap, Aegypten), Asiens (Syrien, Indien), Amerikas (Brasilien, Californien, Cuba etc.) auch in Südeuropa (Südfrankreich, Portugal, Spanien, Corsica, Italien, Griechenland, Istrien).

Die Blätter sind dimorph, nämlich die jüngeren ungestielt, gegenständig an den vierkantigen Zweigen sitzend, ganz anders gestaltet, wie die älteren langgestielten, zerstreut angeordneten. Letztere haben vorwaltend eine sichelförmige Gestalt, sind lang zugespitzt, am ungleichen Grunde gerundet oder etwas in den Stiel zusammengezogen, $1^1/_2$—2 Dcm. und selbst darüber lang, ganzrandig, dick, steif, lederartig, matt graugrün, unter der Lupe durchschimmernd punktirt, mit einem relativ nicht starken Primärnerv und unter meist spitzen Winkeln entspringenden Secundärnerven, welche ganz nahe am Rande des Blattes zu einem mit diesem ziemlich parallel verlaufenden Seitennerven sich vereinigen. Die jüngeren ungestielten Blätter sind eirund, breit-eiförmig bis länglich-lanzettförmig, am herz- oder fast herzförmigen Grunde gleich, dünner als die älteren Blätter, graugrün oder unterseits wegen reichlicherer Wachsbildung bläulichgrau bereift.

Geruch angenehm balsamisch; Geschmack gewürzhaft bitter, anfangs erwärmend, nachträglich kühlend. Wichtigster Bestandtheil ein ätherisches Oel (6%), welches nach *Cloëz* (1870) einen sauerstoffhaltigen Antheil, Eucalyptol und einen Kohlenwasserstoff, Eucalypten, enthält, nach *Faust* und *Homeyer* (1874) ein Gemenge darstellt zweier Terpene (eines davon, bei 171—174° siedend, die Hauptmasse, 60% des Oeles bildend) und eines sauerstoffhaltigen, kampherartigen Körpers, aus dem Cymol gewonnen wurde. Daneben enthalten die Blätter reichlich Gerbstoff, einen Bitterstoff, harzartige Körper, Wachs etc.

Ziemlich zahlreichen Versuchen zufolge *(Gimbert, Binz, Siegen, Mees* etc.) kommt dem Eucalyptusöle eine bedeutende antiseptische und antizymotische Wirksamkeit zu, eine stärkere angeblich sogar, wie dem Chinin und der Carbolsäure.

Nach *Bucholtz* (1875) genügt ein Zusatz von 0·15 Eucalyptol, um die Bacterienbildung in einer entsprechenden Nährflüssigkeit gänzlich zu verhindern. Es hebt die amöboiden Bewegungen der weissen Blutzellen auf und sistirt deren Auswanderung *(Mees* 1874).

In seiner physiologischen Wirkung scheint es dem Terpentinöl fast vollständig zu entsprechen. Namentlich ist experimentell *(Gimbert, Schläger)* für grössere Gaben nachgewiesen ein bald eintretender lähmungsartiger Zustand des Gehirns und Rückenmarkes (Schlafsucht, Abnahme der Reflexaction), Herabsetzung der Herzthätigkeit, des Blutdrucks und der Körpertemperatur, Verlangsamung der Respiration.

Die von *Mosler* nach Tinctura Eucalypti (bei Hunden) beobachtete Verkleinerung der Milz wurde von *Schläger* für das Eucalyptol und das Blätterdecoct bestätigt.

Die Elimination des Oeles erfolgt durch Nieren, Haut und Lungen; ein Theil scheint im Organismus oxydirt, ein anderer gar nicht resorbirt, sondern mit der Defäcation herausgeschafft zu werden.

Therapeutische Anwendung. Eucalyptus Globulus ist zunächst gegen Malaria-Intermittens, dann als Antisepticum und Desinficiens, sowie als Mittel gegen eine ganze Reihe der verschiedensten Erkrankungen, wie katarrhalische Affection des Mundes und Rachens, der Respirations- und Urogenitalorgane, Pneumonien, Gastralgien, Neuralgien etc. intern und extern empfohlen worden.

Zur Bekämpfung der Malaria-Intermittens hat der Baum selbst als Prophylacticum eine grosse Bedeutung erlangt. Sein Anbau in Malariagegenden wird von vielen Seiten auf das Wärmste befürwortet.

Die schon in den Fünfziger-Jahren in Australien gemachte Wahrnehmung des günstigen Einflusses, den die Eucalyptusbäume auf die Assanirung sumpfiger Oertlichkeiten üben und die auch alsbald durch Anbauversuche zunächst in Südfrankreich und Algerien (1857) praktisch verwerthet wurde, hat seither durch die Ausdehnung der Cultur über zahlreiche Malariagegenden in den verschiedensten Erdtheilen und die daselbst gemachten Erfahrungen weitere Bestätigung erhalten. Es liegen Berichte vor, wonach verschiedene höchst berüchtigte Gegenden (römische Campagna, Algerien, Cap etc.) seit Ansiedlung der Gummibäume ihre Gefährlichkeit ganz verloren haben oder doch bedeutend gesünder geworden sind.

Dieser günstige Einfluss wird auf zwei Momente zurückgeführt: 1. auf die dem Baume in Folge seines raschen Wachsthums zukommende Eigenschaft, dem Boden in grosser Menge Wasser zu entziehen, den Sumpfboden trocken zu legen und so die Malariaherde zum Verschwinden zu bringen; 2. auf die Verbesserung der Luft, wohl in Folge ihrer Ozonification durch die balsamischen Ausdünstungen des Baumes, welche, da das ätherische Oel in Blättern sowohl wie in der Rinde reichlich vorkommt und die Behälter desselben (intercellulare Hohlräume) wenigstens zum Theil sich nach aussen öffnen, sozusagen von der ganzen Oberfläche des Baumes stattfinden kann. Nach *A. Poehl's* Versuchen (1877) besitzt das Eucalyptol die Eigenschaft, bei Gegenwart von Wasser und Sonnenlicht Wasserstoffhyperoxyd zu bilden, in erhöhterem Masse als die meisten Terpene. Namentlich hebt er hervor, dass die Verstäubung einer relativ geringen Menge desselben genügt, um die stattgefundene Ozonification der Luft nachzuweisen. *Mosler* empfiehlt Eucalyptuscultur auch an Orten mit endemischem Typhus, ferner Zimmerculturen zur Zeit herrschender Typhusepidemien, Culturen in Krankensälen etc. überhaupt in Gegenden, deren klimatische Verhältnisse den Anbau des Baumes im Freien nicht gestatten. Zu seinem Fortkommen bedarf Eucalyptus klimatischer Verhältnisse, wie sie etwa dem Orangenbaum entsprechen; rasch vorübergehende Kälte von 1—2°, selbst bis 8° kann er ertragen, nicht aber eine andauernd niedere Temperatur. In unserem Klima vermag er daher nicht zu überwintern, seine Cultur ist hier nur in Gewächshäusern oder im Zimmer möglich. Die nördlichsten Anpflanzungen in Europa finden sich bei Pola in Istrien und auf der Besitzung des Fürsten Trubetzkoi bei Intra am Lago maggiore.

Die ersten Versuche mit Eucalyptus als Arzneimittel, und zwar zunächst als Antitypicum, datiren aus dem Jahre 1865; seine Anempfehlung ging hier von Spanien aus und wurde dasselbe dann von zahlreichen Aerzten in verschiedenen Ländern, am meisten in den Jahren 1869—1873, versucht. Nicht wenige haben über die günstigsten Erfolge berichtet *(Lorinser, Keller, Strube, Oeffinger* etc.), während andere gar keine oder nur unbedeutende Resultate erzielten. In den letzten Jahren scheint die Anwendung des Mittels als Antitypicum abgenommen zu haben, was allerdings nicht zu seinem Vortheile spricht.

Oeffinger (1873) hält die sichelförmigen (älteren), sowie die frischen Blätter (beziehungsweise die daraus hergestellten Präparate) für wirksamer, als die breiten (jüngeren) und als die getrockneten Blätter (respective deren Präparate); die negativen Resultate führt er auf die Anwendung der letzteren zurück. Benützt wurde Tinctura Eucalypti (mit Aq. Menth. und Syrup. simpl. aa. 30·0; davon 2stündlich 1 Kaffeelöffel). 60·0—80·0 der Tinctur waren meist ausreichend und nur selten 120·0 erforderlich. Von 37 Intermittensfällen wurden 31 ohne Rückfall geheilt. Als Vorzüge werden dem Mittel nachgerühmt ausser der Sicherheit der Wirkung, in der es dem Chinin nicht nachstehen soll, namentlich auch das Fehlen unangenehmer Nachwirkungen und die grössere Billigkeit diesem gegenüber.

Folia Eucalypti, die getrockneten Blätter, intern selten und nicht zweckmässig zu 0·5—1·0 p. d. in Pulv., Pill., Elect., häufiger im Infus. (5·0 – 15·0 : 100·0—200·0 Col.) oder in weinigem Macerat (1 : 5; Vinum Eucalypti, auch namentlich als Prophylacticum in Fiebergegenden). Extern: Kaumittel (bei chronischer Stomatitis), in Form von Cigaretten, Räucherungen (bei Asthma), Cataplasmen; im Infus. (5·0—20·0 : 100·0—200·0) zu Solut, Gargarismen, Inject., Clysmen, Umschlägen.

Tinctura Eucalypti, Eucalyptustinctur, Digest.-Tinct. aus den frischen Blättern mit Spirit. Vini, 1 : 3 *(Lorinser)* oder 1 : 5. Das am häufigsten gegen Intermittens bisher benützte Präparat. Intern: zu $^1/_2$—2 Theelöffel für sich oder in Mixturen (siehe oben). Extern: zum Verbande von Wunden und Geschwüren, zur Desinfection von Krankensälen etc.

Oleum aethereum Eucalypti rectificatum, Eucalyptolum, gereinigtes ätherisches Eucalyptusöl, (käufliches) Eucalyptol. Durch Destillation des rohen ätherischen Oeles über Kalihydrat erhalten. Dünn, farblos oder gelblich, Geruch cajeputölähnlich, Geschmack minzenartig, anfangs erwärmend, dann kühlend; löst sich wenig in Wasser, vollständig in Alkohol.

Intern als Antisepticum, Expectorans etc. zu 2—5 gtt. p. d auf Zucker, im Elaeosacchar., in Kapseln, in alkoh. oder äther. Solut.; als Antitypicum und Balsamicum in grösseren Dosen, 2·0—4·0 und darüber pro die. Extern zu reizenden Einreibungen für sich oder in Linimentform (1 : 5—10 Ol. Oliv., Glyc.), als Unguentum, in alkoh. Lösung etc.; in Clysmen (Emuls. mit G. Arab.), Inhalationen, Injectionen (Blase, Vagina), Umschlägen, zum antiseptischen Verbande (statt Acid. carbol., Acid. salicyl. etc.), in Wasser aufgenommen, mit Hilfe von Spir. Vini als Aqua Eucalypti (1 Ol. Euc., 2 Sp. Vin., 100 Aq.).

In neuester Zeit wird Eucalyptus amygdalina von Manchen bevorzugt (grosse Culturen am Lago maggiore bei Intra), eine Art, die eben so rasch wachsen soll (ihr gehören die grössten Bäume der Erde mit 400—500 engl. Fuss Höhe an) wie Eucalyptus Globulus, und weit mehr ätherisches Oel liefert, welches jedenfalls weit angenehmer riecht wie das gewöhnliche Eucalyptusöl.

II. Emmollientia.

Ihre Aufgabe ist, den Tonus der mit ihnen in Berührung gebrachten Körpertheile herabzusetzen, sie zu erschlaffen, weicher und lockerer zu machen. Unter den therapeutischen Agentien ist es vornehmlich die feuchte Wärme, welche jene Wirkungen in eminenter Weise zu entfalten vermag. Unter ihrem Einflusse mässigt sich gleichzeitig die krankhaft gesteigerte Empfindlichkeit und musculäre Erregbarkeit der Theile und ein Zustand von Abspannung und Beruhigung stellt sich ein.

Die schleimigen Mittel (Mucilaginosa), zu denen nächst den Gummiarten und Pflanzenschleim führenden Vegetabilien noch die albuminösen Mittel, sowie thierischer Leim gezählt werden müssen, besitzen als solche keineswegs die Eigenschaften der Emmollientia; sie wirken nur indirect dadurch, dass sie mit Wasser schon in kleinen Mengen consistente Flüssigkeiten liefern und so dem Schwamme ähnlich Feuchtigkeit und Wärme zurückzuhalten vermögen, um sie den Theilen, auf welche sie zu wirken bestimmt sind, gleichmässiger zuzuführen. Selbst die emmollirende Wirkung der Cerate und Pflaster hängt wesentlich davon ab, dass sie die Producte der Exhalation und Secretion auf der Haut zurückhalten, was einigermassen auch von anderen Fettsubstanzen (Adiposa) gilt, welche der Haut einverleibt, diese theils auf dem gedachten Wege, theils durch directe Imbibition weicher, geschmeidiger und elastischer machen.

Die Mucilaginosa und Adiposa vermögen aber auch noch anderen Indicationen zu entsprechen. Abgesehen von ihrer hohen Bedeutung für den Organismus als Nutrientia, leisten sie noch auf entzündlich gereizten und wunden Theilen einen brauchbaren Ersatz für die fehlenden Epithelien, für mangelnden Schleim und Schorfe und in solcher Weise einen wirksamen Schutz gegen die Einwirkungen atmosphärischer Einflüsse, der Temperaturextreme, mechanischer Reize und chemischer Einwirkungen. Man bedient sich ihrer daher sowohl innerlich bei entzündlichen und geschwürigen Erkrankungen der Verdauungswege, Vergiftungen mit ätzenden und scharfstoffigen Substanzen, dann als Bechica, indem sie das Gefühl von Trockenheit, Rauhigkeit und Kratzen im Halse mindern, sowie den Reiz

zum Husten mässigen, als auch äusserlich zu einhüllenden, deckend und reizmildernd wirkenden Mund- und Gurgelwässern, Einspritzungen in die verschiedenen Schleimhauthöhlen, um die durch Entzündung, Excoriation und Ulceration empfindlichen Theile mit einem schleimigen Ueberzuge zu versehen, zu Waschungen und Fomenten auf Abschürfungen, Verbrennungen, schmerzhafte Ausschläge etc., zu localen und allgemeinen Bädern, wie auch zum Ueberstreichen und Verband auf wunde und entzündete Theile. Die fetten Mittel ersetzen, auf die Haut gebracht, überdies die ungenügende Talgsecretion und beseitigen die durch sie bedingten krankhaften Veränderungen der Hautdecken. Vielfach werden sie zu kosmetischen Zwecken verwerthet. Im Allgemeinen müssen die Mittel, welche die Heilwirkungen der Emollientia zu realisiren bestimmt sind, in flüssiger Form, eher warm als kalt gebraucht und bei externer Anwendung länger belassen werden.

Ausserdem werden die hier gedachten Mittel als schlüpfrigmachende (Lubricantia), die mucilaginösen überdies noch als Klebemittel (Agglutinantia) verwerthet. Indem sie die Adhäsion der Organflächen zu den sie berührenden Dingen mindern, erleichtern sie die Elimination von Gerinnseln, Concretionen, Kothmassen und fremden Körpern aus inneren Höhlen, verhüten sie das Ankleben an den Wundrändern, ermöglichen sie das Einbringen von Instrumenten, arzneilichen Präparaten und deren Trägern in Kanäle und Höhlen des Körpers, sowie der Finger und Hände zu Untersuchungs- und operativen Zwecken. Als Klebemittel dienen sie zur Vereinigung von Wunden, zum Festhalten aus ihrer Lage gewichener Theile (Leim- und Kleisterverband), wie auch zur Realisirung anderer chirurgischer Leistungen.

A. Amylacea. Stärkemittel.

26. Amylum, Stärke, Stärkmehl. Wird fabriksmässig aus verschiedenen, daran besonders reichen Theilen zahlreicher, im Grossen cultivirter Pflanzen im Allgemeinen durch Zertrümmerung der Gewebe, Aufschwemmen der aus den zerrissenen Zellen freigewordenen Stärkekörnchen in Wasser, Absetzenlassen und Trocknen gewonnen.

Bekanntlich gehört die Stärke zu den verbreitetsten Zellinhaltsstoffen der Pflanzen und findet sich hier am reichlichsten abgelagert in den Reservestoffbehältern (Knollen, Wurzeln, Samen etc.). Sie kommt jederzeit geformt vor und bildet verschieden gestaltete, fast immer farblose und durchsichtige Körnchen von 1—150 Mikromillimeter Grösse. Diese sind bald einfach und dann gewöhnlich sphärisch (scheibenrund, linsenförmig, elliptisch, eiförmig etc.), bald zusammengesetzt und dann in ihren Bruchkörnern paukenförmig oder zum Theil gerundet, zum Theil kantig oder aber durchaus polyedrisch. Viele Körner zeigen einen hellen Kern oder an dessen Stelle eine lufterfüllte Kernhöhle oder Kernspalte und an den grösseren ist häufig ohne Weiteres eine deutliche concentrische oder excentrische Schichtung wahrnehmbar.

Das Stärkmehl des Handels kommt bald in Form eines feinen, weissen, geruch- und geschmacklosen Pulvers, bald in zu

einem solchen leicht zerreiblichen Massen vor. Es ist hygroskopisch (lufttrocken enthält es 16—28%, in feuchter Luft bis 56% Wasser), unlöslich in kaltem Wasser, in Alkohol, Aether, fetten und flüchtigen Oelen. Beim Erwärmen mit Wasser quellen die Körnchen mächtig auf und geben bei ca. 60—80° eine trübe, dicke, schleimige, klebrige Masse, den sogenannten Kleister. Anhaltendes Kochen in Wasser oder verdünnten Säuren, sowie verschiedene Fermente verwandeln das Amylum in lösliche Stärke, Dextrin und schliesslich in Traubenzucker (resp. Maltose). Jod ertheilt den Stärkekörnchen eine violette bis tiefblaue Färbung (in Folge Einlagerung von Jodmolekülen).

In chemischer Beziehung besteht jedes Stärkekorn neben geringen Mengen (höchstens $^1/_2$% nach *Flückiger*) von Aschenbestandtheilen aus Wasser und Stärkesubstanz, welch' letztere nach *Naegeli* aus zwei isomeren Verbindungen — aus der durch Speichel, verdünnte Säuren, Diastase etc. in Lösung überführbaren Granulose und aus der durch Speichel etc. nicht extrahirbaren Stärke-Cellulose — zusammengesetzt ist.

Das innerlich eingeführte Stärkmehl wird nicht als solches unverändert resorbirt, sondern es wird bekanntlich ganz oder zum Theil (durch den Speichel, Pankreassaft und wahrscheinlich auch den Darmsaft) in Dextrin und Traubenzucker umgewandelt und ist demnach sein weiteres Verhalten im Organismus gleich jenem dieser Körper.

Von den verschiedenen Handelssorten der Stärke sind nur zwei officinell, die Weizenstärke, Amylum Tritici (Ph. Austr. und Germ.) und das sogenannte westindische Arrowroot, Amylum Marantae (Ph. Austr.).

a) Amylum Tritici, Weizenstärke. Das aus den Früchten von Triticum vulgare Vill. und anderen Weizenarten gewonnene Stärkemehl.

Es kommt in zerreiblichen Stücken oder Stengeln oder auch pulverförmig vor, ist blendend weiss, besteht aus grossen (30—36 Mikromillimeter), einfachen, linsenförmigen, von der Fläche gesehen, scheibenrunden und aus ganz kleinen, grösstentheils einfachen, kugligen, eirunden oder eiförmigen Körnchen mit relativ nur wenigen Mittel- oder Uebergangsformen in der Grösse. Die meisten Grosskörner zeigen weder Kern noch Schichtung; nur an einzelnen ist ein deutlicher centraler Kern oder eine häufig sternförmige Kernspalte, sowie concentrische Schichtung wahrnehmbar.

Ganz gleich in Bezug auf Zusammensetzung und Form der Körner verhält sich die Roggen- und Gerstenstärke, Amylum Secalis und A. Hordei, nur sind im Allgemeinen die Grosskörner der Roggenstärke grösser (36—47 Mikromillimeter), jene der Gerstenstärke kleiner (22—28 Mikromillimeter), als die entsprechenden Körner der Weizenstärke. Abweichend in Form und Grösse verhalten sich dagegen die Stärkekörner der übrigen bekannteren Cerealienfrüchte, speciell jene des Hafers, des Reis und Mais. Die Haferstärke, Amylum Avenae, besteht aus zusammengesetzten und aus einfachen Körnern. Erstere stellen kuglige oder eirunde, aus 2—80 kantigen oder theilweise gerundeten Bruchkörnchen zusammengesetzte Körper von 18—36 Mikromillimeter Durchmesser dar; die 3—7 Mikromillimeter messenden Bruchkörnchen zeigen keine Kernhöhle und die etwa ebenso grossen einfachen Körner sind gerundet: kuglig, eirund, spitz-elliptisch, citronenförmig. Ganz ähnlich verhält sich die Reisstärke, Amylum Oryzae, nur sind die zum grossen Theil fast regelmässig polyedrischen Bruchkörnchen häufig mit ansehnlicher Kernhöhle versehen und auch die einfachen Körner vielkantig. Die Maisstärke, Amylum Maidis, besteht

aus scharfkantig-, gerundet-polyedrischen und rundlichen, ungeschichteten Körnern von 10—25 Mikromillimeter Durchmesser, welche meist eine sternförmige, oft ansehnliche Kernhöhle zeigen. Diese Stärkesorte wird gleich der Reisstärke besonders in England fabricirt und ist namentlich die letztere jetzt sehr allgemein in unserem Handel zu finden. Die als „Maizena" verkaufte Stärkesorte ist sehr feine Maisstärke, die auch mitunter als Amylum Dauci verkauft wird.

Die hauptsächlich zu technischen Zwecken benützte Kartoffelstärke, Amylum Solani, besteht aus verschieden grossen Körnchen; die grösseren davon sind eirund, eiförmig, ellipsoidisch, muschelförmig etc., mit einem Längendurchmesser von 60—90 Mikromillimeter, zeigen einen excentrisch, meist gegen das schmälere Ende zu gelegenen Kern und sehr zahlreiche, ausserordentlich deutliche, excentrische Schichten. Die aus den Samen der gewöhnlichen, zur Nahrung dienenden Leguminosen, wie Bohnen, Linsen, Erbsen gewonnene Stärke, Amylum Leguminosarum, ist aus eirunden, elliptischen, eiförmigen, nierenförmigen, einfachen Körnern von 25—50 Mikromillimeter Länge zusammengesetzt; dieselben zeigen eine centrale Kernhöhle, die häufig als rissiger Spalt entwickelt ist, und gewöhnlich sehr deutliche excentrische Schichtung. Als Bestandtheil verschiedener „Nähr- oder Kraftmehle" trifft man das Mehl der genannten Hülsenfrüchte an (siehe weiter unten).

Therapeutische Anwendung findet das Weizenstärkemehl (und in gleicher Art können die anderen angeführten Stärkesorten verwendet werden) selten intern, z. B. als Antidot bei Jodvergiftung (in aufgequollenem Zustande mit heissem Wasser) oder allenfalls als Nährmittel, häufiger extern als Streupulver oder als Bestandtheil von Streupulvern, Waschpulvern, zu Clysmen (1 Esslöffel Amyl. mit etwas Wasser zu einem dünnen Brei angerührt und dann mit 100—200 Grm. Wasser unter fleissigem Rühren aufgekocht) zu Cataplasmen, zu Verbänden (Kleisterverband) etc., pharmaceutisch zu Pulvern, Pasten, Pastillen, Gallerten, als Conspergens für Pillen, zur Bereitung des Unguentum Glycerini, des Amylum jodatum etc.

b) Amylum Marantae, westindisches Arrowroot, Marantastärke. Das aus dem fleischigen Wurzelstocke von Maranta arundinacea L., einer ursprünglich im tropischen Amerika einheimischen, jetzt auch in anderen Tropenländern im Grossen cultivirten Cannacee, gewonnene Stärkemehl.

Es ist ein sehr feines, matt-weisses Pulver, welches aus im Allgemeinen eiförmigen, einfachen Körnern von ca. 50—60 Mikromillimeter Längendurchmesser, mit gewöhnlich gegen das stumpfe Ende gelegenem Kern oder einer einfachen, seltener mehrstrahligen Kernspalte und in der Regel mit sehr deutlicher excentrischer Schichtung besteht.

Mit dem Namen Arrowroot werden übrigens noch verschiedene andere exotische feine Stärkesorten von diverser Abstammung bezeichnet. Hierher gehört das ostindische Arrowroot oder Tikmehl von Curcuma angustifolia und C. leucorrhiza Roxb. aus der Familie der Zingiberaceen, Amylum Curcumae (Körner flach, eiförmig oder elliptisch, im Maximum 60 Mikromillimeter lang, an einem Ende meist kurz gespitzt, mit sehr dichter scharf gezeichneter Meniskenschichtung), und von einer Canna-Art, Amylum Cannae (Körner abgeflacht, eiförmig, ellipsoidisch, nierenförmig, bis 132 Mikromillimeter im Durchmesser); das sogenannte brasilianische Arrowroot (Cassawastärke), Amylum Manihot, aus der fleischigen, mächtigen Wurzel von Manihot utilissima Pohl (einer für viele Tropenländer höchst wichtigen Nahrungspflanze aus der Familie der Euphorbiaceen) gewonnen (Körner regelmässig zusammengesetzt aus 2—8 Bruchkörnchen von 8—22 Mikromillimeter Durchmesser, mit ansehnlicher Kernhöhle); die Palmen- oder Sago-Stärke, Amylum Palmarum, aus dem Marke mehrerer Palmen-Arten (Metroxylon

Sagus, M. laeve König, Sagus farinifera Lam.) in Ostindien erzeugt (Körner vorwiegend eirund und eiförmig, 35—70 Mikromillimeter lang, mit excentrischer Schichtung, zum Theil eigenthümlich zusammengesetzt, indem an einem grossen Hauptkorne 1—2 kleine, als flach gewölbte Höcker vorspringende Nebenkörner angewachsen sind).

Aus dem Sagostärkmehl, aber auch aus anderen Stärkmehlsorten wird theils in verschiedenen Tropenländern, theils in Europa der sogenannte Sago (Grana Sago) in der Art bereitet, dass man die noch feuchte oder angefeuchtete Stärke körnt (durch Siebe durchpresst) und dann einer mässigen Erwärmung aussetzt, wodurch die Stärke aufquillt und zum Theil verkleistert wird. Hierher gehört der echte ostindische Sago, welcher vorzüglich auf Singapore aus dem Sagostärkmehl hergestellt wird und gewöhnlich in kugligen Körnern von reinweisser (Perlsago), gelblicher oder röthlicher Farbe und von etwa Mohnkorn- bis Rübsamengrösse vorkommt. Ungleich häufiger als dieser echte Sago wird bei uns der aus Kartoffelstärke fabricirte Inländer- oder Kartoffelsago verkauft. Eine in neuerer Zeit auch bei uns häufige Sagosorte ist der sogenannte brasilianische (oder westindische) Sago, gewöhnlicher als Tapiocca bezeichnet. Es sind weisse, krustenartige, aus zusammengebackenen Körnern gebildete harte Massen, die aus der Cassawastärke (siehe oben) einfach in der Art bereitet werden, dass man diese Stärkesorte im feuchten Zustande auf eisernen Platten unter fleissigem Umrühren dörrt.

Das Arrowroot wird als Nährmittel besonders für Kinder benützt (1—2 Theelöffel auf 100·0—200·0 Fleischbrühe, Milch oder Wasser), auch wohl für Reconvalescenten und Fieberkranke gleich den verschiedenen Sagosorten.

Aus verschiedenen Stärkesorten, besonders aus Kartoffel- und Weizenstärke, wird das sogenannte Stärkegummi oder Dextrin, Dextrinum, fabriksmässig dargestellt, entweder einfach durch Rösten oder gewöhnlich durch Einwirkung verdünnter Säuren (Schwefel-, Salpeter- oder Oxalsäure) unter Beihilfe von Wärme. Das nach der ersteren Methode erhaltene Product, sogenanntes Röstgummi (Leiokom), ein bräunlich-gelbes Pulver darstellend, enthält stets mehr weniger Stärke, während das nach der anderen Methode gewonnene Dextrin reiner ist und neben etwas Glykose hauptsächlich aus Erythrodextrin und Achroodextrin besteht. Es bildet fast farblose, dem arabischen Gummi ähnliche, im Bruche muschelige, leicht zerreibliche, geruchlose, fade schleimig oder etwas süsslich schmeckende Stücke, welche in Wasser leicht und vollständig, nicht in Alkohol und Aether löslich sind. Mit etwa der gleichen Menge Wasser geben sie einen klebrigen Schleim.

Im Magen und obersten Abschnitte des Darmrohres wird das Dextrin in Traubenzucker umgewandelt; zum Theil soll es auch unverändert resorbirt werden. Nach den Untersuchungen von *Schiff* und *Ranke* beschleunigt es die Magenverdauung aller Speisen, vielleicht in Folge vermehrter Säurebildung durch Umwandlung eines Theiles des Dextrins in Milchsäure. Man hat es daher als Digestivum empfohlen zu 1·0—3·0 p. dos. m. t. für sich oder in Verbindung mit Digestivsalzen (Dextrin. 15·0, Natr. hydrocarb. 4·0, Natr. chloratum 0·6, Sacchar. 8·0, 3stündl. 1 Theelöffel in Wein, Bier oder Kaffee. *Becker*).

Dextrin bildet einen wesentlichen Bestandtheil der verschiedenen im Handel vorkommenden Kindermehle oder Kindernährmehle, welche grossentheils aus Mehl oder Backwerk unter Zusatz von Milch und Trocknen des Gemisches bei erhöhter Temperatur hergestellt werden. Die Stärke des Mehles ist hierbei zum grossen Theil in Dextrin und Zucker übergeführt. Hierher gehören die Bisquit-Kindermehle von *H. Nestle* in Vivis, *Gerber & Co.* in Thun, *Giffey, Schiele & Co.* in Rohrbach in Baden, *Faust & Schuster* in Göttingen, deren Gehalt an in kaltem Wasser löslichen Kohlehydraten zwischen 39—48% beträgt, *Sambucs'* Dextrinmehl, *Frerichs'* Kindermehl, ferner *Liebig's* Kindersuppe (siehe weiter unten), das früher officinelle präparirte Gerstenmehl (siehe unter Tonica peptica) u. m. a.

Sonst kann das Dextrin statt Gummi Arabicum intern als Demulcens bei katarrhalischen Affectionen der Respirationsorgane (in Form von Pulvern, Pastillen,

Syrupen etc.) benützt werden. Extern als Klebe- und Bindemittel zur Herstellung von Verbänden (Dextrinverband); pharmaceutisch zur Ueberführung zäher Extracte in Pulverform und als Constituens für Pillen und Pastillen.

An die oben besprochenen Stärkmehlsorten schliessen sich durch ihren grossen Amylumgehalt die als Material zur Darstellung mehrerer derselben und als wichtige Nahrungsmittel benützten Früchte oder Samen der gewöhnlichen allgemein bekannten Cerealien, wie Roggen, Weizen, Gerste, Hafer, Reis etc. und Leguminosen, wie Bohnen, Erbsen, Linsen, sowie deren Mahlproducte. Neben dem Stärkmehle, dessen Gehalt bei den verschiedenen hier in Rede stehenden Producten zwischen 50—73% beträgt, kommt für ihre Bedeutung als Nahrungsmittel bekanntlich hauptsächlich auch ihr mittlerer (bei Cerealien ca. 8—14%) bis ansehnlicher (bei Leguminosen ca. 23—25%) Gehalt an Proteinsubstanzen (bei Cerealien hauptsächlich Kleber, bei Leguminosen hauptsächlich Legumin) in Betracht.

Die Cerealienmehle, besonders das Roggen- und Weizenmehl, Farina secalina und Farina Tritici werden häufig zu externen Zwecken, wie zu trockenen Umschlägen, Cataplasmen, zu Streupulvern, zu Aetzpasten benützt, intern allenfalls, mit Wasser zu einem dünnen Brei verkocht, als einhüllendes Mittel bei Vergiftungen mit scharfen und ätzenden Substanzen.

Das Weizenmehl dient überdies zur Bereitung der von *Liebig* angegebenen Kindernahrung (*Liebig's* Kindersuppe). Weizenmehl und gemahlenes Luftmalz aa. 15·0 mit 50·0 kaltem Wasser gemischt, 1 Stunde lang an einen mässig temperirten Ort hingestellt, dann 0·5 in etwas Wasser aufgelöstes Kal. carbonic. und 150·0 Kuhmilch zugesetzt. Die Mischung lässt man an einem warmen Orte ½ Stunde stehen, dann wird sie über freiem Feuer unter beständigem Umrühren so lange erwärmt, bis sie anfangt, dick zu werden. Alsdann entfernt man sie vom Feuer, rührt 10 Minuten um, erhitzt dann neuerdings bis zum Dickwerden und wiederholt diese Proceduren so lange, bis ein Dickwerden der Mischung nicht mehr stattfindet. Dann wird unter Umrühren bis zum Aufkochen erhitzt und die Flüssigkeit durch ein Haarsieb gegossen.

Zur rascheren Herstellung dieser Kindernahrung kommt eine Mischung von Weizenmehl und gemahlenem Luftmalz aa. 100·0 und Kal. carbonic. 3·5 als *Liebig's* Ernährungspulver, Pulvis nutriens infantum Liebig im Handel vor.

Häufig benützt zu Kräuterkissen, Trockenbädern, Kleienbädern, Cataplasmen etc. ist auch die Weizenkleie, Furfur Tritici, welche bekanntlich mit Mehl verbacken das Grahambrod liefert.

Das Hafermehl, Farina Avenae, wurde in neuerer Zeit sehr gerühmt (*Dujardin-Beaumetz & E. Hardy* 1873 und *Dassein* 1874) als treffliches Unterstützungsmittel bei der Ernährung der Kinder durch Mutter- oder Kuhmilch. Auch sollen bei seiner Anwendung hartnäckige Diarrhöen gestillt oder wenigstens gemildert werden.

Sehr warm empfohlen als Krankennahrung wurde die Verwendung der Leguminosen in Form eines möglichst feinen Mehles von *Beneke* (1872) und wird in Entsprechung dieser Empfehlung von *Hartenstein* in Chemnitz unter dem Titel „Leguminose" eine Mischung von Leguminosen- und Cerealienmehl in vier verschiedenen Präparaten in den Handel gesetzt und als Nahrungsmittel für Magen- und Darmkranke, Reconvalescenten, Phthisiker etc. empfohlen. *A. Strümpell* (1875) äussert sich über ihre Verwendbarkeit günstig. Hierher gehört wohl auch *Liebe's* Leguminose in löslicher Form (lösliches Kraftsuppenmehl) zur Ernährung von Kindern nach dem Säuglingsalter und eine Reihe anderer Präparate aus jüngster und aus älterer Zeit, wie die Revalenta Arabica von *Barry* und die Ervalenta von *Warton*, der Hauptsache nach Mischungen von Cerealien- und Leguminosenmehl darstellend.

Sonst wird Leguminosenmehl zu ähnlichen externen Zwecken benützt, wie das Cerealienmehl.

B. Saccharina. Zuckermittel.

27. Saccharum, Zucker. Der gewöhnliche Rohrzucker, wie er fabriksmässig in bekannter Art theils aus dem Zuckerrohr, Saccharum officinarum L., als Colonialzucker, theils aus den zuckerreichen Wurzeln mehrerer Varietäten des Mangolds, Beta vulgaris L., aus den Zuckerrüben, als Rübenzucker gewonnen wird. Zu medicinischen Zwecken ist nur die beste Sorte, die sogenannte Raffinade (Saccharum albissimum) zulässig.

Oertlich wirkt der Rohrzucker auf wunden Stellen und auf Schleimhäuten etwas reizend: im Verdauungscanale wird er in Traubenzucker umgewandelt, zum Theil vielleicht von hier aus unverändert resorbirt. Der grösste Theil des aus dem Rohrzucker hervorgegangenen Traubenzuckers gelangt als solcher in's Blut und wird hier, wenigstens dann, wenn nicht grössere Mengen eingeführt wurden, vollständig zu Kohlensäure und Wasser verbrannt. Aus einem Theile des Traubenzuckers entsteht im Digestionstractus Milch- und allenfalls auch Buttersäure. In grösseren Mengen innerlich genommen erzeugt der Rohrzucker (und in gleicher Art verhalten sich auch die anderen Zuckerarten) in der Regel leichteren Stuhlgang und bei längerem Genusse in Folge übermässiger Säurebildung Verdauungsstörungen, begleitet von saurem Aufstossen, Sodbrennen, Magenschmerzen etc., oft auch Diarrhoe. Dass übermässiger Zuckergenuss Caries der Zähne veranlassen oder doch befördern könne, ist naheliegend. Dass ausschliessliche Zuckernahrung das Leben zu unterhalten nicht im Stande ist, wurde bereits von *Magendie* (1816) experimentell nachgewiesen. Mit anderen, namentlich stickstoffhaltigen Nahrungsmitteln eingeführt, begünstigt der Zucker die Fettbildung, indem er durch seine Verbrennung die Oxydation der Albuminate beschränkt.

Therapeutische Anwendung findet der Zucker intern allenfalls in Lösung, als Zuckerwasser, statt gewöhnlichem Wasser, als angenehmer schmeckendes, durstlöschendes Mittel, sowie als Demulcens und Expectorans bei katarrhalischen Affectionen der Luftwege, hauptsächlich aber als Excipiens und Corrigens für sehr viele arzeneiliche Stoffe. Extern als Streupulver bei schlaffen Granulationen, als Constituens für Augen-, Nasen-, Schlund- und Kehlkopfpulver, alz Zusatz zu Clysmen etc. Besonders ausgedehnt ist aber seine pharmaceutische Anwendung zur Darstellung und als Bestandtheil sehr zahlreicher Arzeneiformen und officineller Präparate, zur Bereitung von Syrupen, Conserven, Pasten, Pastillen, Zuckerkügelchen (Rotulae) und anderen Zuckerwerksformen, zum Candiren von Pillen, Anfertigung von Dragées etc.

Präparate. 1. Syrupus simplex, einfacher Syrup. Zucker mit Wasser verkocht im Verhältnisse von 8 : 5 Ph. Austr. (3 : 2 Ph. Germ.) Sehr häufig benütztes Corrigens für flüssige Arzeneiformen, Constituens für Lecksäfte, Pillen u. a.

2. Elaeosaccharum, Oelzucker. Ph. Austr. und Germ. Ex tempore herzustellen durch Verreiben von 1 Tropfen eines ätherischen Oeles mit 2·0 Saccharum. (Siehe Receptirkunde unter Pulver.)

28. Saccharum Lactis, Milchzucker. Im Grossen gewonnen als Nebenproduct bei der Käsebereitung, zumal in der Schweiz, indem man die hierbei resultirenden süssen Molken zur Syrupconsistenz eindampft und den auskrystallisirenden Zucker durch wiederholtes Auflösen und Umkrystallisiren rein darstellt.

Er kommt in cylindrischen, an einem Ende zugespitzten Formen von strahlig-krystallinischem Gefüge, in Tafeln oder Krusten vor. Die Krystalle sind 4seitige, weisse, durchscheinende, harte Prismen des rhombischen Systems zwischen den Zähnen knirschend, von wenig süssem Geschmacke, in 6 Theilen Wasser bei gewöhnlicher Temperatur, in gleichen Theilen kochendem Wasser, schwer in verdünntem Alkohol löslich, unlöslich in absolutem Alkohol und Aether.

Wegen seines geringen süssen Geschmacks als Corrigens unbrauchbar, dagegen durch seine geringe Hygroscopicität als Constituens für in Pulverform verordnete, Feuchtigkeit leicht anziehende Substanzen verwendbar.

29. Mel, Honig. Derselbe wird in bekannter Weise von der Honigbiene geliefert. Zu seiner Gewinnung werden die Honigwaben an die Sonne oder an einen warmen Ort gestellt, worauf ein Theil des Honigs herausfliesst, der sog. Jungfernhonig, Mel virgineum s. album. Derselbe ist weiss oder gelblich, klar und durchsichtig, von rein und sehr stark süssem Geschmack. Den übrigen in den Waben noch enthaltenen Honig erhält man durch Auspressen derselben unter Anwendung gelinder Wärme oder zweckmässiger in neuerer Zeit mittelst durch Centrifugalkraft wirkender Schleudermaschine. Dieser sog. gemeine Honig, Mel commune s. crudum ist dunkler gefärbt, meist gelbbraun, trübe, von weniger angenehmem, zugleich etwas kratzendem Geschmack.

Bei längerer Aufbewahrung wird der Honig dicker und durch Ausscheidung von Zuckerkrystallen körnig. Die Qualität des Honigs, zumal sein Geruch und Geschmack, ist abhängig von der Jahreszeit, in welcher er gesammelt wird, von dem Alter, Culturzustande etc. der Bienen, von der Gegend und besonders von den Pflanzen, aus deren Blüthen er gesammelt wurde. So gilt der von jungen Bienen im Frühlinge gelieferte Honig (Maihonig) für den besten. Ungarn, Galizien und andere österreichische Kronländer, Südrussland, Spanien, Frankreich, Deutschland liefern den meisten Honig. Nach den Pflanzen unterscheidet man Linden-, Haide-, Rosen-, Thymian- etc. Honig. Von Giftpflanzen (Aconitum, Daphne, Nerium, Rhododendron, Azalea u. a.) gesammelter Honig kann zu Intoxicationen Veranlassung geben.

Der Honig besteht der Hauptmasse nach aus Traubenzucker und Invertzucker neben etwas Rohrzucker, zuweilen angeblich auch Mannit, Farbstoff, Riechstoff, Wachs etc. Uebrigens variirt selbstverständlich die Zusammensetzung sehr nach der Sorte, dem Alter und anderen Umständen. In ganz frischem Honig soll Rohrzucker vorhanden sein, der dann in Invertzucker sich verwandelt.

Guter Honig muss ein spec. Gew. von 1·435—1·440 haben, sich in Wasser bis auf wenige Unreinigkeiten (besonders Pollenzellen verschiedener Pflanzen) vollkommen lösen, darf nicht säuerlich riechen oder schmecken und nicht schaumig sein. Der Wassergehalt beträgt durchschnittlich 16%.

Die physiologischen Eigenschaften des Honigs stimmen mit jenen des Zuckers im Wesentlichen überein. In grösseren Mengen erzeugt er leicht Abführen.

Er findet hauptsächlich nur pharmaceutische Verwendung zur Bereitung der nachstehend angeführten Präparate, welche ihrerseits als Constituentia und Corrigentia bei verschiedenen Arzneiformen dienen.

1. Mel depuratum, der mit Hilfe von Carragaheen (Ph. A.) geklärte Honig, klar, bräunlichgelb, von angenehmem Honiggeschmack, mit 1·30 sp. G. (Ph. G.), Bestandtheil des Electuarium lenitivum, Elect. aromaticum, Emplastr. Anglicanum Ph. A. und der folgenden Präparate.

2. Mel rosatum, Rosenhonig. Geklärter Honig mit einem Aufguss von getrockneten Rosenblumen gemischt und eingedickt. Ph. A. et G.

3. Oxymel simplex, Sauerhonig. Ph. A. Eine zur Syrupconsistenz eingedickte und colirte Mischung von Essig (1) und Mel dep. (2).

30. Manna, Manna. Ein eingetrockneter süsser Saft aus der Mannaesche, Fraxinus Ornus L., einem im südlichen Europa sehr verbreiteten kleinen Baume aus der Familie der Oleaceen. Die officinelle Manna wird gegenwärtig lediglich aus im nördlichen Sicilien cultivirten Bäumen durch Einschnitte in die Stammrinde gewonnen.

Ihre beste Sorte, die sogenannte Stengelmanna, Manna canellata, kommt in fast dreikantig-prismatischen, etwas rinnenförmigen oder stalaktitischen Stücken vor, von weisslicher oder gelblicher Farbe, durch und durch krystallinischem Gefüge, schwach süsslichem Geruch und rein süssem Geschmack, welche sich leicht in Wasser und heissem Alkohol lösen. Die sogenannte gemeine M., Manna communis, bildet Klumpen aus Bruchstücken oder Körnern von der Beschaffenheit der Stengelmanna, welche in einer weichen, bräunlichen Masse eingebettet sind. Sie hat gleichfalls einen süssen, zugleich aber etwas scharfen, kratzenden Geschmack.

Der wichtigste, in den besten Sorten überwiegende Bestandtheil der Manna ist der sogenannte Mannazucker, Mannit. In reinster Manna kann seine Menge 82% betragen, während sie in schlechten Sorten bis auf 25% herabsinken kann. Daneben enthält die Manna auch constant Zucker, und zwar nach *Backhaus* gewöhnlichen Rechtstraubenzucker (bis 16%), nach *Buignet* ein Gemenge von Rohr- und Invertzucker.

Manna wirkt analog den Zuckerarten, zugleich aber, wie man glaubt, vermöge ihres Gehalts an Mannit, in grossen Dosen stärker abführend wie jener. Nach *Gerlach* wirkt der Mannit abführend durch sein geringeres Diffusionsvermögen anderen Zuckerarten gegenüber.

Man verwendet sie auch lediglich als mildes Laxans für sich, bei Kindern zu 5·0—30·0, bei Erwachsenen bis zu 100·0, meist gelöst in Wasser, Milch, in einem aromatischen Aufguss etc., sowie als Adjuvans und Corrigens für abführend wirkende Mixturen (Bestandtheil des Infusum laxativum und Syrupus mannatus).

Ph. Germ. hat einen Mannasyrup, Syrupus Mannae (aus 10 Manna, 50 Sacchar., 40 Aq.). Abführmittel für kleine Kinder und Adjuvans und Corrigens für abführend wirkende Mixturen. Statt der Manna lässt sich auch der Mannit, Mannitum, als Abführmittel benützen.

31. Rhizoma Graminis, Radix Graminis, Gras- oder Queckenwurzel. Der im Frühling vor der Entwicklung der Halme gesammelte und getrocknete Wurzelstock von Agropyrum repens P. Beauv. (Triticum repens L.), einer besonders als Ackerunkraut bei uns massenhaft vorkommenden Graminee.

Er ist sehr lang, verzweigt, stielrund, an 2 Mm. dick, mit 2—4 Cm. langen, glatten, innen hohlen Gliedern, nur an den mit weissen, häutigen Scheiden versehenen Knoten bewurzelt, glänzend strohgelb, von süsslichem Geschmack. Enthält nach *Müller* (1873) 3% nicht krystallisirbaren Zucker neben 7—8% einer amorphen, geruch- und geschmacklosen Substanz, Triticin, welche, in Lösung erwärmt, sich in Zucker verwandeln lässt. Nach Anderen enthält er Mannit; Stärkmehl fehlt gänzlich.

Die Graswurzel stand früher als auflösendes, einhüllendes und reizmilderndes, auch als diuretisches Mittel im Ansehen bei fieberhaften und entzündlichen Zuständen, besonders der Brust- und Harnorgane, bei allerlei Unterleibsaffectionen, bei Wassersuchten etc. Man machte von ihr Gebrauch intern bald als Presssaft (Maceration der Wurzel mit Wasser und Auspressen, zu 50·0—100·0 pro die), bald in Species und Decoct (25·0—100·0 auf 200·0—500·0 Col. pro die) für sich oder als Vehikel für auflösende und abführende Mittel. Im Volke noch jetzt in manchen Gegenden viel gebraucht. Aerztlich gegenwärtig fast nur das aus ihr bereitete wässerige Extract benützt.

Extractum Graminis, Graswurzelextract. Nach Ph. A. von syrupartiger Consistenz und honigartigem Geschmack (Mellago Graminis) zu 5·0—10·0 für sich oder als Constituens und Corrigens für Electuarien, Pillen, Bissen, als Zusatz zu Mixturen etc.

Ph. Germ. hat ein Extract von gewöhnlicher Consistenz von rothbrauner Farbe. Zu 0·5—2·0, gewöhnlich nur als Pillenconstituens.

32. Radix Liquiritiae, R. Glycyrrhizae, Süssholz, die getrocknete Wurzel von Glycyrrhiza glabra L. und Gl. echinata L. aus der Familie der Papilionaceen.

Glycyrrhiza glabra, wild in ganz Süd-Europa bis Ungarn, in Klein-Asien und Nord-Persien vorkommend und in zahlreichen Ländern (Spanien, Italien, Frankreich, Deutschland, Mähren u. a.) im Grossen angebaut, liefert das gewöhnliche oder das sogenannte spanische (deutsche, mährische) Süssholz, Radix Liquiritiae Hispanica; von der anderen oben angeführten, gleichfalls im südlichen und südöstlichen Europa, dann in Süd-Sibirien verbreiteten Art stammt das sogenannte Russische Süssholz, Rad. Liquiritiae Rossica, ab.

Das gewöhnliche Süssholz kommt in verschieden langen, bis 2 Cm. dicken, einfachen, stielrunden, zähen, aussen graubraunen, im Innern gelben, am Quer-

schnitte in der ziemlich dicken Rinde und in dem dichten Holzkörper grobstrahlig gestreiften Wurzelstücken und Ausläufern oder auch klein zerschnitten, geschält oder ungeschält vor. Die in der Regel weit dickeren, meist spindelförmigen Wurzelstücke des russischen Süssholzes sind stets geschält, an der Oberfläche daher faserig-rauh von den blosgelegten Bastfasern und gleichwie im Innern hellgelb, leichter und lockerer als jene des spanischen Süssholzes.

Das Süssholz schmeckt angenehm süss, zugleich etwas schleimig und hintennach kratzend. Es enthält neben reichlichem Stärkemehl, Zucker, Pectinsubstanzen, Asparagin, Farbstoff etc. das zu den Glycosiden gehörende Glycyrrhizin (Süssholzzucker).

Nach *Roussin* (1875) ist das Glycyrrhizin, welches durch verdünnte Säuren sich in ein amorphes, bitter schmeckendes Harz (Glycyrretin) und Zucker spalten lässt und dessen Vorkommen auch in einigen anderen Drogen nachgewiesen wurde, im Süssholz mit Ammoniak nach Art eines Salzes verbunden. Das vollkommen reine Gl. ist nach ihm völlig unlöslich in kaltem Wasser und fast geschmacklos; seine Verbindung mit Ammoniak erst bedingt seine Löslichkeit und seinen süssen Geschmack. Nach *Sestini* (1879) dagegen ist das Gl. in der Wurzel vornehmlich an Kalk gebunden.

Neben dem Süssholz ist auch der daraus (durch Auskochen mit Wasser und Eindampfen des Auszugs) fabriksmässig in zahlreichen Ländern (namentlich den oben angeführten) dargestellte allgemein bekannte Lakriz, Süssholzsaft, Succus Liquiritiae crudus, Extractum Glycyrrhizae crudum, officinell, gewöhnlich im Handel in Stangen vorkommend, welche je nach ihrer Herkunft in Bezug auf Grösse, Reinheit, Geschmack und andere Eigenschaften nicht unbedeutende Abweichungen zeigen. Am geschätztesten im Allgemeinen ist die italienische Waare.

Es sind gewöhnlich 14—15 Cm. lange, $1^1/_2$—2 Cm. dicke, stielrunde, an der Oberfläche schwarze, im Bruche grossmuschelige Stangen, deren Masse, von angenehm süssem Geschmack und eigenthümlichem Geruch, in kaltem Wasser sich grösstentheils (60—80%) löst. In guten Sorten beträgt der Gehalt an Glycyrrhizin 10—18%, jener an Zucker 11—16%, der an Stärke höchstens 4—5%. Manche Sorten sind regelmässig mit Mehl oder auch mit Dextrin versetzt.

Zum arzeneilichen Gebrauche kommt der Lakriz nur im gereinigten Zustande als Succus Liquiritiae depuratus (aus der Handelswaare durch Maceration in kaltem Wasser und Abdampfen des colirten Auszuges erhalten).

Für die Wirkung und therapeutische Anwendung des Süssholzes und seiner Zubereitungen kommt hauptsächlich sein Gehalt an Glycyrrhizin und Zucker in Betracht; er stimmt in dieser Beziehung im Allgemeinen mit den übrigen Mitteln dieser Gruppe überein.

Witte's (1856) Selbstversuchen zufolge bewirkte Glycyrrhizin in Dosen von 15·0—30·0 nach 4 Stunden eine flüssige Darmentleerung, der in den nächsten Stunden noch 2—3 weitere folgten; ein grosser Theil des eingenommenen Mittels fand sich in den Fäces wieder, nichts dagegen im Harn.

Der Gebrauch des Süssholzes als Arzeneimittel reicht bis in die ältesten Zeiten zurück und auch gegenwärtig noch wird es als solches viel benützt. Zumal in der Volksmedicin steht es, gleich dem Lakriz, besonders als Demulcens und Expectorans in grossem Ansehen und in ganz allgemeiner Anwendung.

Aerztlicherseits wird seltener die zerschnittene Wurzel in Species, im Infus. oder Decoct (5·0—10·0 auf 100·0—200·0 Col.) verordnet, sondern hauptsächlich nur das Wurzelpulver (als Constituens und Corrigens für Pulver, Pillen etc.), besonders aber das Wurzelextract und der gereinigte Lakriz als Constituens (für Pillen, Bissen) und Geschmackscorrigens (für gewisse schlecht schmeckende Mittel in Mixturen) benützt.

Pharmaceutisch findet die Wurzel sowohl wie der Lakriz ausser zur Bereitung der unten angeführten officinellen Präparate auch als Bestandtheil zahlreicher zusammengesetzter Mittel (wie Decoctum Zittmanni, Species Althaeae, Sp. pectorales, Pulvis gummosus, Syrupus Diacodii), das Pulver überdies als häufiges Conspergens für Pillen Anwendung.

Präparate. 1. Extractum Liquiritiae (radicis), Süssholz-Extract. Ph. A. Durch Maceration der geschälten und zerschnittenen Wurzel mit Wasser erhaltenes gelbbraunes, in Wasser klar lösliches Extract. Sehr viel als Corrigens und Constituens für feste und flüssige Arzneiformen benützt.

2. Gelatina Liquiritiae pellucida. Durchsichtige Süssholzgallerte Ph. A., bereitet aus einem Infus. Rad. Liquirit., Gummi Arabicum, Saccharum und Aqua Naphae. Bekanntes Hustenmittel wie das folgende.

3. Pasta Liquiritiae flava, Gelbe Süssholzpasta, Ph. A., bereitet aus Succus Liquirit. depurat., Gummi Arab., Saccharum, Eiweiss und etwas Vanille. Wie 2. in Täfelchen zerschnitten verkauft.

Pharm. Germ. hat folgende Präparate:

a) Syrupus Liquiritiae, Süssholzsyrup.

b) Elixir e Succo Liquiritiae, Elixir pectorale. Eine Lösung von Succus Liquiritiae depurat. (10 Th.) in Aqua Foeniculi (30 Th.) mit Zusatz von Liquor Ammonii anisatus (10 Th.). Als Exspectorans hauptsächlich benützt.

c) Pulvis Liquiritiae compositus, Pulvis pectoralis Kurrellae. Eine Mischung von Fol. Sennae, Rad. Liquirit. in pulv. aa. 2, Fruct. Foenic. in pulv., Sulf. depurat. aa. 1, Saccharum 6. Expectorans und Purgans.

Das oben erwähnte Glycyrrhizin-Ammoniak, von dem das Süssholz bei entsprechender Behandlung ca. 10% liefert, in Form einer braunen, firnisartigen, zerreiblichen, sehr leicht in kaltem Wasser löslichen Masse von sehr süssem Geschmacke, wird von Frankreich aus *(Connerade)* empfohlen als zweckmässige, weil rasch zu bereitende Substitution der gewöhnlichen wässerigen Auszüge (Infus., Decoct.) der Wurzel. Zu 1·0 in 1 Liter Wasser aufgelöst, liefert es eine bernsteingelbe Flüssigkeit von süssem Geschmack wie ein Infus. Rad. Liq.

33. Caricae, Fructus Caricae, Feigen. Die allbekannten getrockneten Scheinfrüchte von Ficus Carica L., einem ursprünglich in Vorderasien einheimischen, durch sehr frühe Cultur über die Mittelmeerländer verbreitetem Baume aus der Familie der Moreae, der nicht blos hier, sondern auch in vielen anderen wärmeren und gemässigten Gegenden in zahlreichen Spielarten gezogen wird.

Von den zahlreichen Handelsorten sind bei uns die bekanntesten: 1. die grossen dünnhäutigen, fleischigen kleinasiatischen oder Smyrnaer Feigen (Schachtelfeigen); 2. die derbhäutigen, trockeneren, auf Schilfsehnüren gereihten.

daher zusammengedrückten, scheibenrunden griechischen oder Kranzfeigen und 3. die kleinen, sehr süssen und weichen, aber wenig haltbaren Dalmatiner und Istrianer Feigen.

Die Feigen sind sehr reich an Traubenzucker (60—70%). der zum Theil an der Oberfläche derselben, einen grobkörnig-pulverigen Ueberzug bildend, auskrystallisirt vorkommt.

Sie spielen in südlichen Ländern seit den ältesten Zeiten als Nahrungsmittel eine hervorragende Rolle. Auch als Arzneimittel machten schon die alten Aerzte von ihnen Gebrauch und noch jetzt werden sie (als Demulcens und Expectorans) in der Volksmedicin benützt; pharmaceutisch als Bestandtheil der Species pectorales. Ph. A.

Hierher gehören noch verschiedene andere, gleichfalls zucker- und schleimreiche Früchte, so die Datteln, Dactyli, die bekannten Früchte der Dattelpalme, Phoenix dactylifera L., die grossen und kleinen rothen Brustbeeren, Jujubae, die getrockneten Steinbeeren von Zizyphus vulgaris Lam., beziehungsweise Z. Lotos Lam., mediterranen Sträuchern aus der Familie der Rhamneen, die schwarzen Brustbeeren, Sebestenae, von Cordia Myxa L. aus der Familie der Cordiaceen und die grossen und kleinen Rosinen, Passulae majores et minores, die getrockneten Beeren von Vitis vinifera L. und bestimmten Abarten dieser bekannten Culturpflanze aus der Familie der Ampelideen.

34. Fructus Ceratoniae, Siliqua dulcis, Johannisbrod, Bockshorn. Die bekannten getrockneten Früchte (flachgedrückte, nicht aufspringende, querfächerige Hülsen) von Ceratonia Siliqua L., einem in Kleinasien und Nordafrika wild wachsenden, im ganzen Gebiete des Mittelmeeres cultivirten und verwildert vorkommenden kleinen Baume aus der Familie der Caesalpineae.

Das zähe, gelbbräunliche Fruchtfleisch ist sehr reich an Zucker (über 60% nach *Payen*). Die schwach saure Reaction, sowie der unangenehme Geruch desselben sind durch kleine Mengen Buttersäure bedingt, welche wahrscheinlich in Folge Gährung aus dem Zucker hervorgeht.

Die unreife Frucht schmeckt stark adstringirend und scheint von den alten Aerzten ihres reichlichen Gerbstoffgehaltes wegen angewendet worden zu sein.

In seinen Heimats- und Culturländern dient das Johannisbrod als Nahrungsmittel bei den ärmeren Volksclassen und als Pferdefutter. In Griechenland macht man daraus auch Weingeist. Bestandtheil der Species pectorales. Ph. A.

35. Fructus Cassiae Fistulae, Röhrencassie. Die reifen Früchte von Bactyrilobium Fistula Willd. (Cassia Fistula L.), einer in Ostindien einheimischen, dort, sowie in anderen warmen Gegenden der Erde cultivirten baumartigen Caesalpinee.

Es sind 2—6 Dm. lange, $1^1/_2$—$2^1/_2$ Cm. dicke, stielrunde, nicht aufspringende Hülsen mit holzigem, an der Oberfläche glänzend dunkelroth- oder schwarzbraunem Fruchtgehäuse, im Innern durch kreisrunde holzige Querwände in zahlreiche einsamige Fächer getheilt, die ein schwarzes, zähes, süssschmeckendes, sehr zuckerreiches (60—70%) Fruchtmus enthalten.

Entsprechend gereinigt und noch mit Zucker versetzt, giebt dieses die officinelle Pulpa Cassiae (Ph. A.), welche ähnlich anderen Mitteln aus der Reihe der Saccharina für sich als ange-

nehmes leichtes Abführmittel (zu 30·0—60·0), am häufigsten aber in Verbindung mit anderen Abführmitteln in Electuarien Verwendung findet.

C. Mucilaginosa. Schleimige Mittel.

Gummiarten und an solchen, sowie zum Theil auch an Stärkemehl und Pectinsubstanzen reiche Pflanzen und Pflanzentheile.

Unter der Bezeichnung Gummi wird eine Reihe von im Pflanzenreiche sehr verbreiteten isomeren Kohlehydraten zusammengefasst, deren genaue chemische Kenntniss noch mangelhaft ist. Ganz allgemein kann man sie unterscheiden als solche, welche mit Wasser eine klebende Lösung geben (lösliche Gummiarten, eigentliches Gummi) und solche, welche in Wasser blos zu einem dicken, klebenden Schleim aufquellen (aufquellende Gummiarten, Pflanzenschleime). In Alkohol sind sie unlöslich, geruchlos, von fadem, schleimigem Geschmack.

Den älteren Angaben, dass diese Substanzen, intern eingeführt, entweder gar nicht oder doch nur in sehr geringer Menge resorbirt werden und dass daher ihr Nährwerth höchstens ein ganz geringer sei, stehen die Resultate neuerer Untersuchungen von *Hauber* (1874) entgegen, welcher in Versuchen an Hunden fand, dass von Gummi (Arabicum) mindestens 46%, vom Quittenschleim 79% vom Darm aus zur Resorption gelangten. Das Gummi wird, wenigstens theilweise in Zucker, oder durch Gährungsvorgänge in sauere Producte überführt, welche dann resorbirt werden. Der Quittenschleim dagegen scheint im Darm eine Umwandlung in Zucker nicht zu erfahren, sondern unverändert oder nachdem er früher in sauere Gährung übergegangen war, resorbirt zu werden. Darnach müssten diese Körper allerdings als Nährstoffe angesprochen werden.

36. Gummi Arabicum, Gummi Acaciae, Arabisches Gummi, Mimosen- oder Akaciengummi.

Das Gummi von verschiedenen Acacia-Arten (Familie der Mimosseen), besonders von Acacia Vereck Guill. et Perrot., einem kleinen Baume im südlichen Nubien, Kordofan und im Senegalgebiete.

Es tritt in flüssigem Zustande aus spontan entstandenen Rissen oder aus absichtlich angebrachten Einschnitten der Stammrinde zu Tage und erhärtet hier zu verschieden grossen und verschieden geformten, am häufigsten aber zu rundlichen, knollenförmigen Massen. Zum pharmaceutischen Gebrauche sind nur die besten Sorten des in den oberen Nilländern gesammelten Gummis zu verwenden.

Dieses officinelle Gummi besteht aus farblosen oder fast farblosen, durchsichtigen, gewöhnlich aber aus von zahlreichen Risschen durchsetzten und dann undurchsichtigen weissen brüchigen, am kleinmuscheligen Bruche glasglänzenden, nicht selten irisirenden Stücken. Es ist nicht hygroskopisch, lässt sich leicht pulvern, ist geruchlos, von fadem, schleimigem Geschmack. In Alkohol und Aether ist es unlöslich, in gleichen Gewichtstheilen Wasser löst es sich langsam, rascher beim Erwärmen zu einem dicken, klebrigen Schleim von saurer Reaction.

Das arabische Gummi ist wesentlich eine saure Verbindung von Arabin oder Arabinsäure mit Kalk neben etwas Kali und Magnesia. Sein Aschengehalt beträgt 3—4%.

Es ist eines der gebräuchlichsten und verwendbarsten reizmildernden und deckenden Mittel, intern sowohl wie extern, in Pulvern, besonders aber in Lösung (siehe w. unten Mucilago G. Arab.).

Pharmaceutisch steht es in ausgedehnter Anwendung, ausser zur Bereitung der unten angeführten officinellen Präparate, besonders als Emulgens (zur Herstellung sogenannter falscher Emulsionen), als Excipiens für Pulver, Bindemittel für Pillen, Pastillen, Stäbchen, zu Pasten etc.

Präparate. 1. Mucilago Gummi Arabici, Gummischleim, Ph. A. et Germ., eine Lösung von G. Arab. in der doppelten Menge Wasser. Viel gebraucht, besonders in Mixturen.

2. Mixtura gummosa, Gummimixtur, Ph. A., eine Lösung von 10·0 G. Arab., 5·0 Sacchar. in 150·0 Aq. destillat. Für sich esslöffelweise oder zu Mixturen.

3. Pulvis gummosus, Gummipulver Ph. A., eine Mischung von Amylum, Rad. Liq. in pulv. aa. 1 Th., Gummi Arab., Sacchar. in p. 2 Th. (Nach Ph. Germ. Gummi Arab. 3 Th., Rad. Liq. 2 Th., Sacchar. 1 Th.). Für sich messerspitz- bis theelöffelweise und als Constituens für andere Pulver.

4. Pasta gummosa albuminata, eiweisshaltige Gummipasta, Eibischteig Ph. A., aus Gumm. Arab., Sachar., Eiweissschaum und Wasser, unter Zusatz von Aq. Naphae bereitet. Bekanntes Hustenmittel.

Das arab. Gummi ist sonst noch Bestandtheil der Gelatina und Pasta Liquiritiae.

37. Tragacantha, Gummi Tragacantha, Tragant (Ph. Germ.). Der durch eine mehr weniger vollständige Umwandlung der Mark- und Markstrahlzellen mehrerer Astragalus-Arten, kleinen, dornigen Sträuchern aus der Familie der Papilionaceen Vorderasiens (Astragalus gummifer Labil., A. microcephalus Willd., A. verus Oliv. etc.) entstandene, aus den Geweben des Stammes zu Tage getretene und eingetrocknete Schleim.

Kommt aus Smyrna in den Handel in verschieden grossen, flachen, meist etwas verbogenen, platten- oder muschelförmigen, an der Oberfläche concentrische, bogenförmige Leisten oder Wülste zeigenden Stücken (Blätter-Tragant) oder in schmalen, flachen, bandartigen, oft sehr dünnen oder in fast fadenförmigen, verbogenen, gekrümmten, wurmförmig gedrehten etc. Stücken (wurmförmiger oder Faden-Tragant), welche hornartig, zähe, schwer zu pulvern, in guter Waare weiss, durchsichtig, geruch- und geschmacklos sind.

In Wasser schwillt der Tragant auf und vertheilt sich nach längerer Zeit darin zu einem farblosen Schleim, in welchem auf Zusatz von Jodlösung violette Flocken hervortreten. Mit der 50fachen Gewichtsmenge kochenden Wassers gibt er noch einen dicken Schleim. Ein Theil ist schon in kaltem Wasser löslich.

Nach der gangbarsten Ansicht ist der Tragant aus wechselnden Mengen von Bassorin (Tragacanthin, Adragantin) und einer in Wasser löslichen Gummiart, aus Stärke, Zellstoff, Wasser und Aschenbestandtheilen zusammengesetzt. Nach

Giraud (1875) dagegen besteht er aus 60% einer in Wasser unlöslichen Pectinsubstanz, 8—10% löslichem Gummi, 2—3% Amylum, 3% Cellulose, Spuren eines stickstoffhaltigen Körpers, unverbrennlichen Substanzen (3%) und Wasser (2%).

Wirkung und Anwendung wie G. Arabicum, neben diesem vollständig überflüssig. Allenfalls pharmaceutisch als Bindemittel für Pastillen, Räucherkerzchen, Stäbchen und ähnliche Formen.

38. Tubera Salep, Radix Salep, Salep. Die getrockneten Knollen verschiedener Orchideen aus der Gruppe der Ophrydeen, von einheimischen, besonders von Orchis fusca Jacq., O. militaris, O. mascula, O. Morio, O. latifolia, O. maculata L., Ophrys arachnites L., Gymnadenia conopsea R. Br.

Eiförmige, längliche oder fast kugelige, seltener handförmige, 1—1½ Cm. lange, etwas durchscheinende, hornartig harte Knollen von schmutzig-weisser oder bräunlicher Farbe und fadem schleimigem Geschmack, fast geruchlos, gepulvert mit Wasser einen Schleim gebend.

Ph. A. führt mit Rücksicht auf die Möglichkeit einer Verwechslung mit oder einer Beimengung von Herbstzeitlosenknollen als Unterscheidungsmerkmal an, dass ein Theil Saleppulver mit der 40fachen Menge siedenden Wassers eine steife Gallerte giebt, während man aus in derselben Weise behandelten gepulverten Colchicum-Knollen eine solche nicht erhält.

In der That zeichnet sich der Salep durch einen sehr beträchtlichen Gehalt an Schleim (48%) aus und beruht darauf, sowie auf seinem erheblichen Reichthum an Stärke (ca. 27%) neben Eiweissstoffen (5%) und etwas Zucker seine häufige interne und externe (Clysma) therapeutische Anwendung als einhüllendes und reizmilderndes Mittel bei Reizungs- und Entzündungszuständen der Schleimhäute, besonders bei Durchfällen aller Art, als schleimiges Vehikel für scharfe Stoffe etc., sowie als Nährmittel (in Verbindung mit Suppe, Milch, Cacao etc.), besonders bei Kindern, am häufigsten in Form des Salepschleims, Mucilago Salep (Decoctum Salep), nach Ph. Germ. 1 Th. Pulv. Salep mit 10 Th. kaltem Wasser in einer Flasche geschüttelt, dann 90 Th. kochendes Wasser hinzugefügt und bis zum Erkalten geschüttelt; oder in Abkochung: 1 Theel. Saleppulver auf 250·0—500·0 Wasser, Suppe, Milch etc.: seltener als Gallerte (1 : 20—40).

39. Folia et Radix Althaeae, Eibischblätter und Eibischwurzel.

Die getrockneten Blätter, respective die getrocknete und geschälte Wurzel von Althaea officinalis L., einer ausdauernden, im südlichen und mittleren Europa, sowie im Oriente einheimischen, bei uns nicht selten in Gärten oder auch in einzelnen Gegenden als Arzneipflanze im Grossen angebauten Malvacee.

Die Eibischblätter, Folia Althaeae, sind gestielt, eirund oder eiförmig, mit abgerundetem oder herzförmigem Grunde, meist schwach 5- oder 3-lappig und ungleich kerbig-gezähnt, dicklich, graugrün, beiderseits von Sternhaaren dichtfilzig, geruchlos, von schleimigem Geschmack.

Die Eibischwurzel, Radix Althaeae, ist fast cylindrisch oder stumpf-4kantig, selten über ½—1 Cm. dick, an der gewöhnlich mit kleinen bräunlichen Narben der Wurzelfasern besetzten Aussenfläche weiss oder gelblichweiss, weichfaserig, im Bruche in der Rinde zähe, langfaserig, im Holzkern

mehlig-körnig, rein weiss. Besitzt einen schwachen, eigenartigen Geruch und süsslich-schleimigen Geschmack. Enthält als wesentlichste Bestandtheile Schleim (an 36%) und Stärkmehl (ca. 37%), daneben auch reichlich Pectinstoffe, Zucker (10%), Asparagin (bis 2%) etc.

Der grosse Gehalt an Schleim und Kohlehydraten überhaupt sichert dem Eibisch in der Reihe der reizmildernden, einhüllenden Mittel eine hervorragende Stelle und sowohl die Blätter als auch und ganz besonders die Wurzel finden in dieser Richtung eine sehr ausgedehnte Anwendung bei Reizungs- und entzündlichen Zuständen der Schleimhäute, besonders der Luftwege, zu erweichenden Umschlägen, als Einhüllungsmittel für scharfe Stoffe etc. in verschiedenen Arzeneiformen und zahlreichen Präparaten. Für den internen Gebrauch pflegt man die Wurzel den Blättern vorzuziehen, die fast lediglich eine externe Anwendung finden.

Rad. Althaeae intern am häufigsten im Decoct (besser im Infus. oder Macerat.-Aufguss) 5·0—10·0 : 100·0—300·0 Col.; auch in Species, Pulv. Extern: Rad. oder Folia im Decoct zu Gargarismen, Clysmen, Injectionen, Inhalationen, Umschlägen; zu Streupulvern, Cataplasmen; pharmaceutisch als Conspergens für Pillen und Bindemittel für Pasten, styptische und Aetzstifte etc.

Präparate. 1. Syrupus Althaeae, Eibischsyrup Ph. A. et Germ. In einem colirten Macerat aus 1 Th. Rad. Alth. mit 15 Th. Aq., 20 Th. Sacchar. unter einmaligem Aufkochen gelöst. Ph. A. (Nach Ph. Germ. in 200 Th. eines Macerats aus 10 Th. Rad. Alth. mit 5 Th. Spirit. V. und 250 Th. Wasser 300 Th. Sacchar. aufgelöst.) Besonders in der Kinderpraxis viel gebraucht; für sich theelöffelweise oder als Corrigens und Constituens für reizmildernde, expectorirende und ähnliche Mischungsformen.

2. Species Althaeae, Eibischthee. Ph. A. Gemenge von Fol. Alth. 10, Rad. Alth. 5, Rad. Liquiritiae $2^1/_2$, Flor. Malvae 1. Meist intern im Aufgusse.

3. Species pectorales, Brustthee. Ph. A. Gemenge von Fol. Alth. 4, Rad. Liquiritiae, Rad. Alth., Hord. perlat., Fruct. Ceratoniae, Caricae aa. 1, Flor. Verbasci, Fl. Malvae, Fl. Rhoeados. Fruct. Anis. stellat. aa. $^1/_{10}$.

Nach Ph. Germ. Rad. Althaeae 8, Rad. Liquirit. 3, Rhiz. Iridis 1, Fol. Farfarae 4, Flor. Verbasci, Fruct. Anisi aa. 2.

Sehr beliebte, viel gebrauchte Theeformen bei Hustenreiz und Husten (1 Essl. auf 3 Tassen Wasser).

4. Species emollientes, erweichende Species Ph. A., eine Mischung von Fol. Althaeae, Fol. Malvae, Herba Melilot. aa. 1 und Semen Lini 2 (Ph. Germ. hat dieselben Drogen und ausserdem Flor. Chamomillae aa. 1). Blos extern im Decoct mit Wasser oder Milch zu Fomentationen, Clysmen, Injectionen etc. 10·0—25·0 : 500·0.

5. Species emollientes pro cataplasmate, erweichende Sp. zu Breiumschlägen. Ph. A. Dieselben Bestandtheile wie in 4 gröblich gepulvert.

6. Tabulae de Althaea, Eibischtäfelchen. Ph. A. 10 Th. Rad. Alth. in pulv., 100 Th. Sacchar., 1 Th. Aq. Flor. Aurant. mit Aq. comm. q. s. zur Pasta angemacht, ausgewalzt und in Täfelchen zerschnitten.

Als häufig benütztes Volksmittel ist hier die früher auch officinelle, wie Rad. Althaeae wirkende Schwarzwurzel, Radix Symphyti (Rad. Consolidae majoris) von Symphytum officinale L., einer gemeinen einheimischen Asperifoliee, neben Schleim und Asparagin auch etwas Gerbsäure enthaltend, zu nennen.

40. Folia et Flores Malvae, Malvenblätter und Malvenblüthen.

1. Folia Malvae, Malvenblätter. Die getrockneten Blätter von Malva vulgaris Fr. und M. silvestris L., bekannten einheimischen Malvaceen.

Langgestielt, kreisrund-herzförmig, schwach 5—7-lappig und ungleichkerbig-gezähnt. Geruchlos; reich an Schleim.

Bestandtheil der Species emollientes. Volksmittel.

2. Flores Malvae, Malvenblüthen. Die getrockneten Blüthen von Malva silvestris L.

Bestandtheil der Species Althaeae und Species pectorales Ph. A.

41. Flores Verbasci, Wollkrautblumen, Himmelbrandblumen. Die getrockneten Blumen von Verbascum phlomoides L., einer bekannten einheimischen Scrophularinee.

Radförmig, mit kurzer Röhre und ungleich-fünftheiligem Saum, schön gelb, aussen filzig, mit 5 ungleichen Staubgefässen. Frisch widrig riechend, getrocknet angenehm honigartig. Geschmack schleimig-süsslich. Neben Schleim Spuren eines ätherischen Oeles, Farbstoff etc., an 11% Zucker *(Rebling)* enthaltend.

Beliebtes Volksmittel. Bestandtheil der Species pectorales. (Ph. A. et. Germ.)

42. Flores Rhoeadis, Klatschrosenblumen. Ph. A. Die getrockneten Blumenblätter von Papaver Rhoeas L., bekannter einheimischer Papaveracee.

Quer oval, ganzrandig, sehr zart, frisch scharlachroth, schwach narkotisch riechend, getrocknet violett, fast geruchlos. Geschmack schleimig, etwas bitter. Enthalten Schleim, Zucker, Farbstoff, Rhoeadin etc.

Nur pharmaceutisch als schmückender Zusatz zu Species (Bestandtheil der Species pectorales, Ph. A.) und zur Färbung von Zuckersäften.

43. Semen Cydoniae, Quittensamen. Ph. A. Die getrockneten Samen von Cydonia vulgaris Pers., einer aus Südwestasien stammenden, bei uns cultivirten und verwilderten Pomacee.

Die harten, verkehrt eiförmigen, kantigen oder keilförmigen, 5—8 Mm. langen Samen kleben zu mehreren zusammen, sind aussen rothbraun oder braunviolett, mit einem zarten, weisslichen Häutchen bedeckt, geruchlos. In Wasser gelegt bedecken sie sich mit Schleim. Mit Wasser zerstossen entwickeln sie deutlich Bittermandelgeruch, wohl in Folge geringer Menge Amygdalin im Inhalte der Cotyledonen. Der wichtigste Bestandtheil ist ein Schleim, welcher die Ver-

dickungsschichten der Oberhautzellen bildet und von dem gute Quittensamen 20% (in trockenem Zustande) geben.

Bloss zur Bereitung des officinellen Quittenschleims, Mucilago Cydoniorum seminum (Ph. A.), ex tempore aus 1·0 unzerstossenen Samen mit 25·0 Aq. dest. (durch Schütteln in einer Glasflasche und Coliren). Als Augenwasser und bei wunden Brustwarzen.

44. Semen Lini, Leinsamen. Die Samen des allbekannten, seit den ältesten Zeiten als Gespinnst- und Oelpflanze cultivirten Leins, Linum usitatissimum L., Famil. der Lineae.

Sind flachgedrückt, eiförmig, scharfrandig, an 4—5 Mm. lang, mit sehr glatter, glänzend brauner Samenschale, deren Epithelzellen Schleim führen, weshalb sich die Samen im Wasser mit einer Schleimhülle umgeben. Geschmack ölig-schleimig; werden leicht ranzig, daher der Vorrath in Apotheken jährlich zu erneuern. Neben Schleim enthalten sie 20—30% fettes Oel (siehe Oleum Lini), an 25% Eiweissstoffe, ca. 7—8% Wasser und 4% Aschenbestandtheile.

Zur Anwendung kommen theils die ganzen Samen und zwar seltener intern im Decoct (5·0—10·0 : 100·0 Col.), z. B. als Demulcens bei Reizungs- und entzündlichen Zuständen der Harnwege, häufiger extern im Decoct als reizmilderndes und einhüllendes Mittel (Gargarismen, Clysmen, Injectionen etc.); — theils die gröblich zerstossenen oder die gemahlenen Samen, Farina seminum Lini, Leinsamenmehl, oder auch die zerriebenen, bei der Oelgewinnung im Grossen abfallenden Presskuchen, Farina placentarum Lini, das sogenannte Haarlinsenmehl, lediglich extern zu Cataplasmen; die gröblich zerstossenen Samen sind ein Bestandtheil der officinellen Species emollientes (Ph. A. et. Germ.).

45. Semen Foeni Graeci, S. Foenugraeci, Bockshornsamen (Ph. Germ.). Die Samen von Trigonella Foenum Graecum L., einer im Gebiete des Mittelmeeres einheimischen, dort und auch anderwärts cultivirten Papilionacee.

Sind meist gerundet 4-seitig-prismatisch mit schiefer Achse, an 3—4 Mm. im Durchmesser, sehr hart, gelb oder gelbbraun. Geruch stark, eigenthümlich aromatisch; Geschmack bohnenartig und bitter. Enthalten etwas ätherisches Oel, Bitterstoff und Gerbstoff, fettes Oel (6%), reichlich Eiweisssubstanzen und bis 28% Schleim in dem spärlich entwickelten Perisperm, welches hier merkwürdigerweise schleimführend ist. Amylum fehlt den Samen.

Nur noch in der Thierheilkunde und als Volksmittel ähnlich dem Leinsamen benützt.

46. Carrageen, Caragaheen, Alga Caragaheen, Irländisches Moos, Perlmoos, Knorpeltang.

Ein Gemenge von vorwiegend zwei Algenarten: Sphaerococcos crispus Ag. (Chondrus crispus Lyngb.) und Sph. mamillosus Ag. aus der Familie der Florideen, welche an felsigen Küsten des atlantischen Oceans häufig vorkommen. Durch Stürme an's Land geschleudert, werden sie in Europa hauptsächlich an der West- und Nordwestküste Irlands gesammelt und getrocknet von da in den Handel gebracht.

Die Drogue zeigt zusammengeballte Algenkörper mit flachem (Chondrus crispus) oder rinnenförmigem (Sphaeroc. mamillosus), wiederholt dichotom getheiltem Lager, dessen Abschnitte bald breiter, bald schmäler und am Ende zweispaltig, fein zerschlitzt, gewimpert oder kraus sind, von knorpeliger Consistenz, in Wasser stark aufquellend und dann gallertig-fleischig, schlüpfrig; blassgelb oder bräunlich-gelb, von fadem, schleimigem Geschmack und deutlichem Seegeruch Mit der 20—30fachen Menge Wasser verkocht, gibt sie eine Lösung, die beim Erkalten zu einer Gallerte gesteht.

Der Hauptbestandtheil des Carrageens (ca. 80%) ist ein Schleim (Carragin), der hauptsächlich die Zellwände bildet. Die Asche des Carrageens enthält unter anderem Brom- und Jodnatrium (Jodgehalt ca. 0·03% nach *Schacht*).

In den betreffenden Küstengegenden als Volksmittel, von den armen Bewohnern zum Theil auch als Nahrungsmittel längst verwendet, wurde der Knorpeltang vor 50 Jahren in unseren Arzneischatz aufgenommen. Im Ganzen ist seine dermalige medicinische Anwendung bei uns als reizmilderndes, einhüllendes und als schwach nährendes Mittel nach Art anderer Arzneikörper dieser Abtheilung (bei katarrhalischen Affectionen der Luftwege und des Darmkanals, bei Lungenphthise, bei atrophischen Kindern etc.) eine wenig erhebliche. Gewöhnlich intern im Decoct mit Wasser oder Milch, 2·0—4·0 : 200·0—400·0 Col. oder man bedient sich der officinellen, ex tempore zu bereitenden Gelatina Carrageen aus 5·0 Carrag. mit 300·0 Aqua auf die Colat. von 30·0 eingekocht, darin 10·0 Sacchar. aufgelöst, so dass 40·0 Gallerte resultiren. Ph. A. (Ph. Germ. lässt einen Theil Carrag. mit 40 Theilen Aq. $^1/_2$ Stunde im Dampfbade verkochen, in der Colat. 2 Theile Sacch. auflösen und auf 10 Theile eindampfen.) Zu 1—2 Theelöffel.

Hierher gehören noch verschiedene Meeres-Algen Süd- und Ostasiens, welche ein ähnliches Verhalten wie Carrageen zeigen und eine analoge Verwendung finden. Die bekanntesten sind: 1. Das sogenannte Ceylon- oder Stärkemoos, Agar-Agar von Ceylon (Alga Zeylanica, Fucus amylaceus), die besonders an den Küsten von Ceylon und Java vorkommende, an der Sonne gebleichte und getrocknete Floridee Sphaerococcus lichenoides Ag. mit stielrundem, wiederholt gabeltheiligem, weichem, dünnem Lager von weisser oder schmutzig-weisser Farbe; 2. der Agar-Agar von Makassar (Alga spinosa), die im indischen Ocean gesammelte Floridee Eucheuma spinosum Ktzg. mit dickem, unregelmässig verzweigtem, geripptem und mit verschieden langen, senkrecht abstehenden Fortsätzen besetztem Lager von hornartiger Consistenz und bräunlicher Farbe; 3. die in neuerer Zeit auch im europäischen Handel häufiger vorkommende sogenannte ostindische (vegetabilische) Hausenblase, Agar-Agar von Japan (Tjientjen der Chinesen) aus verschiedenen, in dem oben angeführten Meere wachsenden Florideen (Sphaerococcus compressus Ag., Sph. tenax Ag., Gelidium corneum Lam., G. cartilagineum Gaill. u. a.) durch Behandlung mit heissem Wasser gewonnen und theils als Nahrungs- und Arzneimittel, theils als Klebemittel benützt.

D. Pinguedines. Fettmittel.

Aus dem Pflanzen- und Thierreiche abstammende Fette, Wachs und wachsähnliche Substanzen.

Fette sind bekanntlich Gemenge von Fettsäure- und Oelsäure-Glyceriden. Von Ersteren betheiligen sich an der Zusammensetzung der Fette vorzüglich die Glyceride der Palmitin- und Stearinsäure (Tripalmitin und Tristearin), von den letzteren das Glycerid der Oelsäure (Trioleïn).

Die relativen Mengenverhältnisse, in denen diese drei Hauptbestandtheile in den einzelnen Fetten vorkommen, bestimmen die Consistenz derselben bei gewöhnlicher Temperatur. Beim Vorwalten von Tripalmitin und Tristearin erhalten die Fette eine grössere Consistenz, sind bei gewöhnlicher Temperatur fest, talgartige Fette, beim Vorherrschen von Trioleïn dagegen sind sie flüssig, flüssige Fette oder fette Oele; in der Mitte stehen die weichen butterartigen Fette.

Manche Fette enthalten auch Glyceride anderer als der genannten Fettsäuren und in Einzelnen kommen solche wasserstoffärmerer Säuren vor, wie z. B. im Leinöl das Glycerid der Leinölsäure.

Die officinellen Fette sind zum Theil farblos oder weiss, die meisten jedoch gelb oder gelbbräunlich gefärbt, geruch- und geschmacklos, oder aber von charakteristischem, wenn auch häufig nur schwachem Geruch, im frischen und reinen Zustande von neutraler Reaction, specifisch leichter als Wasser, unlöslich in diesem, fast durchaus nur wenig löslich in kaltem Alkohol, leicht löslich in Aether, Chloroform, Benzol, Petroleumäther und Schwefelkohlenstoff. Andererseits sind sie Lösungsmittel für verschiedene Substanzen, wie namentlich für ätherische Oele und Harze.

An der Luft nehmen die Fette mehr weniger rasch Sauerstoff auf und erleiden in Folge dessen eine eigenthümliche, als Ranzigwerden bezeichnete Veränderung. Die weissen oder farblosen werden dabei gelblich gefärbt, alle erhalten einen unangenehmen Geruch und Geschmack, sowie in Folge Freiwerdens von Fettsäuren saure Reaction. Einzelne fette Oele, wie z. B. das Leinöl, nehmen Sauerstoff aus der Luft sehr begierig auf und verwandeln sich, in dünner Schicht ausgebreitet, in eine feste harz- oder firnissartige Masse (sogenannte trocknende Oele), während andere nur sehr langsam Sauerstoff absorbiren und in dünner Schicht an der Luft nicht erstarren, sondern sich blos verdicken und schliesslich eine schmierige Masse bilden (nicht trocknende Oele).

Mit Hilfe viscider Substanzen (Gummischleim, Eiweiss), leichter noch auf Zusatz kleiner Mengen von Seife oder von kohlensauren Alkalien lassen sie sich in eine Emulsion überführen, d. h. in Form kleinster Tröpfchen in wässerigen Flüssigkeiten vertheilen (siehe: Emulsio in Receptirkunde).

Beim Kochen mit Aetz- und kohlensauren Alkalien, mit alkalischen Erden und einigen Metalloxyden, wie mit Bleioxyd, werden die Fette verseift (s. pag. 22). Auch durch concentrirte Schwefelsäure sowie durch überhitzte Wasserdämpfe unter starkem Drucke werden sie zerlegt (in Glycerin und die betreffenden Säuren).

Auf die äussere Haut eingerieben machen die Fette dieselbe schlüpfrig und in Folge directer Imbibition, sowie auch dadurch, dass sie die wässerigen Producte der Hautsecretion zurückhalten, weicher und geschmeidiger, beseitigen die rauhe, trockene und spröde oder schilferige Beschaffenheit derselben, decken und schützen sie vor äusseren Einflüssen. Da die von Fett durchtränkte Haut den Durchtritt von Wasser nach Aussen erschwert, so vermögen ausgedehntere Fetteinreibungen einerseits colliquative Schweisse zu mässigen, andererseits eine compensatorische Vermehrung der Harnausscheidung zu bewirken. Ueberdies mässigen Fetteinreibungen bei entzündlichen Zuständen die bestehende Spannung und Empfindlichkeit der Haut und erweichen aufsitzende Krusten und Borken.

Nach Lassar (1878) werden flüssige Fette von der Haut, und zwar wahrscheinlich durch die Haarfollikel aufgenommen und von da durch die Lymphgefässe dem Blute zugeführt.

Im Munde scheinen die Fette keine und auch im Magen höchstens geringe Veränderungen zu erfahren. Erst im Dünndarm beginnt in bekannter Art ihre Verdauung durch Vermittlung des Pankreassaftes und der Galle. Sind grosse Mengen eingeführt worden, so gelangt höchstens ein kleiner Theil zur Resorption, der grösste Theil bleibt unverdaut und ruft vermehrte Stuhlentleerungen, nicht selten auch Uebelkeit und Erbrechen hervor. Grössere Dosen von fetten Oelen wirken daher purgirend, und zwar bei leerem Magen leichter als bei gefülltem.

Die Fette sind wichtige Factoren für die Gewebsbildung, Ernährung und Wachsthum, für die Wärmeproduction und als Unterstützungsmittel der Bewegung; sie vermindern bei vermehrter Zufuhr das Bedürfniss für andere Nahrungsstoffe, beschränken die Umsetzung stickstoffhaltiger Körperbestandtheile, befördern den Uebergang des in's Blut überführten Albumins in Organeiweiss und erleichtern den Ersatz desselben bei verminderter Zufuhr von Eiweissstoffen.

Werden fette Oele Thieren subcutan in die Bauchhöhle oder intravenös, auch in feinster emulsiver Vertheilung injicirt, so wirken sie in einer gewissen Menge tödlich. Ob der letale Ausgang durch directe Herzlähmung, durch Kohlensäure-Intoxication in Folge der Embolie der Lungen oder durch Anämie des Gehirns als Folge von Embolie der Hirncapillaren zu Stande kommt, lässt sich nicht sicher erweisen (Kobert-Rassmann 1880). Bei reichlicher Zufuhr von fetten Oelen wird ein Theil durch die Nieren ausgeschieden und erscheint im Harn. Die trocknenden Oele werden im Blute, wie an der Luft, verharzt und greifen bei ihrem Durchgang die Nierenepithelien ähnlich wie harzige und andere reizende Stoffe mehr weniger an, während die indifferenten nicht trocknenden Oele ohne Schädigung derselben die Harnwege passiren (Lassar).

Therapeutische Anwendung. Einzelne Fette, wie namentlich Leberthran, werden als Nährmittel zu Fettcuren benützt, oder als milde Abführmittel, wie Olivenöl in grossen Gaben intern oder auch in Clysmen; in Verbindung mit schleimigen Substanzen (als Emulsion) verwendet man die Fette bei Reizungs- und Entzündungszuständen der Respirations- und Digestionsorgane; in Form allgemeiner Einreibungen bei acuten Exanthemen, zumal Scharlach, zur Behebung des lästigen Hitzegefühls, zur Mässigung der entzündlichen Spannung etc., gegen profuse Schweisse; zu örtlichen Einreibungen bei trockener rissiger Haut, zur Erweichung von Krusten und Schuppen bei verschiedenen Hautkrankheiten, als Verbandmittel bei Excoriationen, Verbrennungen etc.; zu Injectionen in entzündete Schleimhautkanäle (Urethra, Vagina, Rectum); zu Einträufelungen in den äusseren Gehörgang; zu allgemeinen und örtlichen Oelbädern, bei Verbrennungen etc.

Die Fette finden ferner eine sehr ausgedehnte pharmaceutische Verwendung: so zur Darstellung medicinischer Oele, Seifen, Cerate, Pflaster, als Constituens für Linimente, Salben, Haaröle und andere kosmetische Mittel.

a) Fettmittel aus dem Pflanzenreiche.

47. Amygdalae dulces et Oleum Amygdalarum, Süsse Mandeln und Mandelöl.

1. Amygdalae dulces (Semen Amygdali dulce), die bekannten Samen der gewöhnlichen Culturform des wahrscheinlich aus Vorderasien stammenden, seit alten Zeiten in grösster Ausdehnung im Mediterrangebiete in mehreren Spielarten gezogenen Mandelbaumes, Amygdalus communis L. Var. dulcis., Famil. der Amygdaleae.

Die Süssmandeln sind meist spitzeiförmig, etwas flachgedrückt, enthalten innerhalb der dünnen, matt zimmtbraunen, schilfrig-rauhen, nach dem Aufweichen in Wasser leicht ablösbaren Samenhaut einen eiweisslosen, der Hauptmasse nach aus zwei ölig-fleischigen, weissen Cotyledonen gebildeten Keim, besitzen einen angenehmen öligen und zugleich süsslich-schleimigen Geschmack und geben, mit Wasser zerrieben, eine weisse, geruchlose Emulsion.

Neben 50—56% fettem Oel enthalten sie reichlich (24%) Eiweissstoffe, darunter Legumin und Emulsin, Zucker (6%), Gummi (ca. 3%), etwas Asparagin etc.

Für ihre Wirkung und medicinische Anwendung kommt hauptsächlich ihr Reichthum an fettem Oel in Betracht; sie werden in dieser Beziehung gleich anderen Oleosa als einhüllende und reizmildernde Mittel sehr viel benützt, und zwar intern meist in Form einer Emulsion (mit der 10—20fachen Menge Wasser) für sich oder als Vehikel für allerlei scharfe und schlecht schmeckende Substanzen.

Die officinelle Mandelemulsion oder Mandelmilch, Emulsio amygdalina (E. communis), wird aus 25·0 geschälten süssen Mandeln, 15·0 Sacchar. und Wasser auf die Colatur von 250·0 bereitet. (In gleicher Art sind auch andere Samenemulsionen herzustellen.)

Eine sehr einfache und rasche Bereitung der Mandelmilch im Hause des Kranken gestattet der Mandelteig, Pasta amygdalina (aus 8 Th. geschälten Mandeln, 1 Th. Gummi Arabic., 4 Th. Sacchar.), den man blos mit Wasser anzurühren braucht.

Der reiche Gehalt der Süssmandeln an Proteinstoffen beim Fehlen von Stärkmehl hat zu ihrer Empfehlung als Nährmittel für Diabetiker in Gestalt des Mandelbrotes (aus geschälten und entsüssten Mandeln bereitet) an Stelle des gewöhnlichen Brotes geführt.

Extern in Emulsion zu kosmetischen Flüssigkeiten, auch zu Inhalationen, dann gepulvert als Mandelmehl, Farina Amygdalarum, gleich dem Pressrückstand bei der Gewinnung des Mandelöls, der Mandelkleie, Furfur Amygdalarum, als Waschmittel bei trockener, rissiger Haut etc.

Präparat. Syrupus amygdalinus (S. emulsivus), Mandelsyrup. Aus 80·0 geschält. Süssmandeln und 20·0 geschält. Bittermandeln, 120·0 Sacchar. und 200·0 Aq. wird eine concentrirte Emulsion bereitet, in welcher noch 200·0 Sacchar. aufgelöst werden. Ph. A. (Nach Ph. Germ. wird aus 50 Th. Süss- und 10 Th. Bitterm. mit einer entsprechenden Menge Wasser eine Emulsion in der Menge von 130 Th. Colat. bereitet, worin unter einmaligem

Aufwallen 200 Th. Sacchar. gelöst und 10 Th. Aq. fl. Aurant. hinzugefügt werden, so dass 340 Th. Syrup. resultiren.) Wenig haltbar. Intern meist als Corrigens und Constituens für reizmildernde Mischungsformen.

2. Oleum Amygdalarum, Mandelöl. Durch kaltes Auspressen der gröblich gepulverten süssen Mandeln, Absetzenlassen und Filtriren des geklärten Oeles bereitet, klar, gelb, nicht trocknend, von schwachem, eigenartigen Geruch und mildem Geschmack. Bleibt noch bei —10° flüssig.

Intern selten für sich, z. B. als gelindes Abführmittel bei Kindern thee- bis esslöffelweise, bei Vergiftungen mit scharfen Stoffen, wenn Oleosa indicirt sind; hauptsächlich in Emulsionen.

Die Oelemulsion, Emulsio oleosa (Mixtura oleosa) der Ph. A. wird aus 10·0 Ol. Amygd., 5·0 Gummi Arab. in pulv., 10·0 Syrup. simpl. und 200·0 Aq. hergestellt. Ph. Germ. lässt diese und andere Oelemulsionen aus 2 Th. Ol., 1 Th. Gummi Arab. und 17 Th. Aq. bereiten.

Extern dient das Mandelöl zu Einreibungen, Einpinselungen, als Constituens für Ohrtropfen etc., vorzüglich aber pharmaceutisch zu Linimenten, Salben, Ceraten, Suppositorien.

48. Semen et Oleum Papaveris, Mohnsamen und Mohnöl. Ph. Germ. Die gelblich-weissen, nierenförmigen, ca. 1 Mm. langen, zartnetzrunzeligen Samen von milde öligem, süsslichem Geschmack von Papaver somniferum L. werden wie die Süssmandeln in Emulsion als demulcirendes Mittel verwendet. Sie geben an 50% eines blassgelben, leicht trocknenden Oeles, Oleum Papaveris, von mildem, süsslichen Geschmack, welches als Hauptbestandtheil das Glycerid der Leinölsäure enthält.

Eine ähnliche Anwendung finden auch die nicht mehr officinellen Hanffrüchte, Fructus Cannabis, die bekannten nüsschenförmigen, einsamigen Schliessfrüchtchen der Hanfpflanze, Cannabis sativa L., sowie das aus ihnen (in einer Menge von 25—35%) erhaltene fette Oel, Hanföl, Oleum Cannabis, von grünlicher oder schmutzig-gelber Farbe, welches besonders in Russland im Grossen gewonnen und unter Anderem zur Fabrikation der Schmierseife benützt wird.

49. Oleum Olivarum, Olivenöl.

Das aus dem ölreichen Fruchtfleische der reifen Früchte des Olivenbaumes, Olea Europaea L., einer besonders in den Mittelmeerländern allgemein cultivirten Oleacee, durch Auspressen gewonnene fette Oel. Die feinsten Sorten des Olivenöls gewinnt man durch kaltes Auspressen der frisch geernteten Oliven; das beste kommt aus der Provence, Provencer Oel, Oleum Olivarum optimum s. Provinciale, Ol. virgineum (Jungfernöl); das weniger sorgfältig gewonnene Product ist unter der Bezeichnung Baumöl, Oleum Olivarum commune, bekannt.

Frisches feines Olivenöl ist hellgelb oder blassgelb, ziemlich dickflüssig, fast geruchlos, von mildem, angenehm-öligem Geschmack; es hat ein specifisches Gewicht von 0·915—0·918, beginnt schon bei 10° weisse, krystallinische Flocken abzuscheiden und verdickt sich bei 0° zu einer salbenartigen Masse (Ph. Germ.).

In Aether, Schwefelkohlenstoff und Petroleumäther ist es leicht, in Alkohol nur sehr wenig löslich. Geringere Sorten des Oeles haben eine tiefer gelbe bis braun-gelbe oder grünlich-braune Farbe und einen unangenehmen ranzigen Geruch und Geschmack.

Das Olivenöl, bekanntlich zu den nicht trocknenden Oelen gehörend, besteht überwiegend (zu $^3/_4$) aus Trioleïn; der Rest ist ein Gemenge fester Fette (Tripalmitin und Triarachin); nach *Beneke* enthält es auch etwas Cholesterin.

Anwendung findet es gleich den anderen ähnlichen Oelen. Intern (Ol. Oliv. optim.) selten, meist nur als Volksmittel als mildes Purgans (kaffee- bis esslöffelweise), bei entzündlichen Zuständen des Digestionstractus, bei Vergiftungen mit ätzenden und scharfen Substanzen etc. Extern zu allgemeinen und örtlichen Einreibungen, Umschlägen, Einpinselungen etc., bei verschiedenen Affectionen der Haut und des Unterhautzellgewebes (Entzündungen, Verbrennungen, Excoriationen, bei acuten Exanthemen, colliquativen Schweissen, zur Erweichung von Krusten etc.), zu Injectionen, Einträufelungen (Urethra, äusseren Gehörgang), Clysmen, zum Oelbad; als Lösungsmittel für manche wirksame Stoffe und als Constituens für Linimente, Salben, Cerate, Pflaster. Bestandtheil zahlreicher officineller Präparate (Olea medicata, Linimente, Unguenta, Emplastra).

Die Oelsäure, Acidum oleaceum (A. elainicum), von der im Handel eine reine und eine rohe (bei der Stearinkerzenfabrikation als Nebenproduct sich ergebende) Sorte vorkommt, kann als Constituens für manche extern zu gebrauchende Mittel verwendet werden.

Hieher gehören noch folgende, dem Olivenöl sehr häufig substituirte fette Oele:

Das Sesamöl, Oleum Sesami, aus den Samen von Sesamum Indicum DC., einer in Südasien einheimischen, in mehreren Abarten in den meisten wärmeren und heissen Gegenden der Erde cultivirten Bignoniacee.

Das Erdnussöl, Oleum Arachidis, aus den Samen von Arachis hypogaea L., einer wahrscheinlich ursprünglich dem tropischen Amerika angehörenden, jetzt in fast allen wärmeren und heissen Gebieten der Erde als Oel- und Nahrungspflanze im Grossen cultivirten Caesalpinee.

Das Baumwollsamenöl, Oleum Gossypii, aus den Samen der Baumwollpflanzen (Gossypium).

Alle diese Oele, sowie auch das aus den Früchten der bekannten, bei uns häufig cultivirten Sonnenblume, Helianthus annuus L., aus der Familie der Compositen gewonnene Sonnenblumenöl, Oleum Helianthi, gleichen in ihren besten Sorten ausserordentlich dem Olivenöl, sind nur schwierig von ihm zu unterscheiden und können ebenso wie dieses verwendet werden.

50. Oleum Rapae, Rüböl, Ph. Germ., durch Auspressen aus den Samen der in fast allen Ländern Europas im Grossen als Oelpflanzen cultivirten Cruciferen: Brassica Napus L. (Raps), Br. Rapa L. (weisse Rübe, Rübsen) und Br. campestris DC. (Kohlsaat, Colza) gewonnen, ist dicklich, nicht trocknend, von bräunlich-gelber Farbe, schwachem eigenthümlichem Geruch, leicht in Aether, schwieriger in Alkohol löslich, erstarrt bei 0° zu einer krystallinischen, gelben Masse und soll ein nicht unter 0·913 fallendes specifisches Gewicht haben.

51. Oleum Lini, Leinöl, aus den Samen von Linum usitatissimum L. (siehe Semen Lini) gewonnen, ist trocknend, gelb,

klar, von eigenthümlichem, unangenehmem Geruch, hat ein spec. Gew. von 0·936—0·940, bleibt noch bei —20° flüssig (Ph. Germ.), löst sich in ca. $1^1/_2$ Th. Aether und in 5 Th. absolutem Alkohol. Besteht hauptsächlich aus dem Glycerid der Leinölsäure. Meist nur extern als Constituens für Salben und Pflaster.

Früher officinell, jetzt nur noch als Volksmittel gebräuchlich:

Oleum Lini sulfuratum, Balsamum Sulfuris, durch Verkochen einer Mischung aus 6 Th. Ol. Lini mit 1 Th. Flor. Sulfuris zu einer zähen, rothbraunen Masse erhalten. Nur extern zu Einreibungen bei parasitären Hautaffectionen, Frostbeulen, chronischen Tumoren etc., und Oleum Terebinthinae sulfuratum, Balsamum Sulfuris terebinthinatum, Schwefelbalsam, eine durch Digestion von 1 Th. Ol. Lini sulfuratum mit 3 Th. Ol. Terebinthinae erhaltene klare, rothbraune Flüssigkeit. Extern wie das obige Präparat; auch zum Verband schlecht heilender Geschwüre.

Zu den trocknenden Oelen gehört auch das aus den wohlbekannten Samenkernen des Wallnussbaumes, Juglans regia L., dargestellte, wie Ol. Lini und Ol. Papaveris verwendbare Nussöl, Oleum Juglandis, von hellgelber Farbe, mildem Geschmack, 0·923—0·925 spec. Gew., bei —18° erstarrend.

52. Oleum Cocos, Kokosfett, Kokosbutter, Ph. Germ., aus den Samenkernen der Kokospalme, Cocos nucifera L., einer wohl ursprünglich im tropischen Asien einheimischen, gegenwärtig über alle Tropenländer verbreiteten Palme, durch Auspressen gewonnen, ist, wenn frisch, rein weiss, butterartig, von schwachem, eigenartigem Geruch, schmilzt bei 23—30° und löst sich leicht und vollständig in Aether.

Es besteht der Hauptmasse nach aus den Glyceriden der Capril-, Laurin-, Myristin- und Palmitinsäure und ist reich an freien Fettsäuren.

Wird in grossartigstem Massstabe technisch, besonders zur Fabrikation von Seifen benützt, pharmaceutisch als Constituens für Salben und Linimente.

Hieher gehört auch das Palmfett, Oleum Palmae, welches aus den reifen Früchten der Oelpalme, Elais Guineensis Jacq., einer schönen, im tropischen Afrika sehr verbreiteten Palmenart, besonders an der tropischen Westküste Afrikas hergestellt wird. Es ist bei gewöhnlicher Temperatur gleichfalls butterartig, im frischen Zustande durch eine orangerothe oder orangegelbe Farbe und veilchenartigen Geruch ausgezeichnet, leicht löslich in Aether und kochendem Alkohol, schmilzt bei ca. 24—27°, wird aber sehr leicht ranzig, entfärbt sich bei längerer Aufbewahrung und wird schliesslich ganz weiss

Neben freier Palmitin- und Oelsäure, sowie Glycerin und etwas Farbstoff, besteht es wesentlich aus Palmitin, Stearin und Oleïn.

53. Oleum Lauri, Ol. laurinum, Lorbeerfett, im südlichen Europa aus den Früchten des Lorbeerbaumes, Laurus nobilis L. (Familie der Laurineae), durch Kochen und Auspressen gewonnen, stellt eine salbenartige, etwas körnige Fettmasse dar, von schön grüner Farbe, kräftigem Lorbeergeruch und balsamisch-bitterem und fettigem Geschmack. Löst sich vollständig in Aether, theilweise in Alkohol und besteht aus Laurostearin, neben Trioleïn, ätherischem Oel, Lorbeerkampher und Chlorophyll.

Nur extern benützt vorzüglich als Volksmittel für sich zu Einreibungen (bei Koliken, Verstauchungen etc.); pharmaceutisch als Bestandtheil von Salben (Unguentum aromaticum Ph. A.).

54. Oleum Myristicae expressum, Oleum nucis moschatae expressum, Oleum Nucistae, Muskatnussfett, Muskatbutter, in Ostindien durch Auspressen der schwach gerösteten Muskatnüsse (siehe Semen Myristicae) zwischen erwärmten Platten bereitet, eine talgartige, gelblich- oder röthlich-braune, von weissen Partien durchsetzte und dadurch marmorirte Masse von kräftigem Muskatgeruche und gewürzhaftem, zugleich fettigem Geschmack, hat ein spec. Gew. von 0·995, schmilzt bei 42—45°, ist in heissem Aether, Alkohol, Chloroform vollständig löslich bis auf spärliche Gewebsreste und besteht der Hauptmasse nach aus einem Gemenge von mehreren Fetten, darunter Myristin neben ätherischem Oel und Farbstoff.

Anwendung nur extern, ähnlich wie Ol. Lauri.

Balsamum Nucistae, Muskatbalsam, Ph. Germ., eine Mischung von Cera flava 1, Ol. Olivae 2, Oleum Nucistae 6.

55. Oleum Cacao, Butyrum Cacao, Cacaofett, Cacaobutter, durch Auspressen der schwach gerösteten und enthülsten Cacaobohnen (siehe weiter unten) zwischen erwärmten Platten gewonnen, ist frisch gelblich-weiss, wird aber beim Aufbewahren weiss, von schwachem, an Cacao erinnernden Geruch, bei gewöhnlicher Temperatur fest, brüchig, schmilzt bei 30—35° (Ph. Germ.), löst sich klar in Aether, Chloroform und Ol. Terebinth. und besteht der Hauptsache nach aus Stearin. Es ist durch seine Haltbarkeit ausgezeichnet und eignet sich daher in Verbindung mit seiner grösseren Consistenz anderen Fetten gegenüber ganz besonders als Constituens für Cerate, Suppositorien, Vaginalkugeln.

Die als Cacao oder Cacaobohnen, Semen Cacao bekannten Samen von Theobroma Cacao L., einem im heissen Amerika einheimischen und daselbst gleichwie in anderen Tropenländern cultivirten Baume aus der Familie der Büttneriaceen, von mehr weniger abgeflacht-eiförmiger Gestalt, mit dünner, zerbrechlicher, rothbrauner Samenschale und eiweisslosem Keim, dessen Hauptmasse die zwei grossen, ölig-hartfleischigen, dunkelvioletten bis schwarzbraunen, sehr leicht in eckige Bruchstücke zerfallenden Keimlappen bilden, von milde öligem, zugleich schwach bitterlichem Geschmack und erwärmt von eigenthümlichen, angenehm aromatischem Geruch —, enthalten neben dem oben besprochenen Fett, dessen Menge zwischen 35—54% schwankt, als wichtigste Bestandtheile: das dem Coffeïn sehr nahestehende Alkaloid Theobromin (in enthülsten Samen im Mittel 1·56% nach *G. Wolfram* 1879), Amylum (ca. 13% neben 12% anderer stickstofffreier Stoffe, *König*), Proteïnsubstanzen (an 12%) und ein als Cacaoroth bezeichnetes, aus einem gerbstoffartigen Körper durch Oxydation (beim Trocknen etc. der Samen) hervorgegangenes Pigment. Ihr Aschengehalt beträgt ca. 3—4%, ihr Wassergehalt 3—6%.

Der Cacao wird besonders in Amerika in grosser Menge als Nahrungs- und Genussmittel verbraucht, in Europa am meisten in Spanien und Italien. Die Einführung desselben in unserem Erdtheil erfolgte Anfangs des 16. Jahrhunderts. Zunächst blieb sein Gebrauch, hauptsächlich in Form der bekannten Chocolade, auf Spanien beschränkt, von da verbreitete er sich allmälig über Italien, Frankreich, England und Deutschland. Der gegenwärtige Cacaoverbrauch Europas wird auf 15 Millionen Kilogramm veranschlagt.

Zur Fabrikation der Chocolade röstet man die Cacaobohnen in Blechtrommeln, der enthülste Kern wird dann in Stampfen, zwischen Walzen etc., mit Hilfe von Wärme in eine feine, teigartige Masse, welche auch als solche unter der Bezeichnung Cacaomasse Gegenstand des Handels ist, verwandelt. Meist setzt

man derselben Zucker, Mehl und verschiedene Gewürze (namentlich Vanille) zu und drückt sie, noch warm, in allerlei Formen. Cacaomasse mit blossem Zuckerzusatz stellt die sogenannte Gesundheitschocolade dar; in grösseren Mengen als diese werden die mit Gewürz und meist auch mit Mehl versetzten Gewürzchocoladen verbraucht. Auch entölte Cacaomasse und Cacaopulver liefert der Handel.

Die bei der Chocoladefabrikation entfallenden, gleichfalls Theobromin (nach *G. Wolfram* im Mittel 0·76%) enthaltenden Samenschalen werden als „Cacaothee" (Cortex seminis Cacao, Testae Cacao) in wässerigem Aufguss unter Zusatz von Milch und Zucker statt Kaffee etc. für Kinder, nicht selten auch als Zusatz zur Chocolade verwerthet.

Pharmaceutisch verwendet man die Cacaomasse zur Herstellung von arzneilichen Chocoladen und Pastillen. Cacao ist auch, in Mischung mit Mehl- und Amylumsorten (wie Reismehl, Amyl. Solani, Marantae, Manihot) Bestandtheil mehrerer als Nährpulver oder Kraftmehle angepriesenen Präparate, so des Racahout des Arabes, des Palamoud u. a.

56. Lycopodium, Semen Lycopodii, Bärlappsamen, Hexenmehl, die Sporen von Lycopodium clavatum L., einer einheimischen Lycopodiacee, ein sehr feines und sehr bewegliches, geruch- und geschmackloses Pulver von blassgelber Farbe, welches sich weich und etwas fettig anfühlt und, in die Flamme geblasen, blitzähnlich verbrennt.

Mit Wasser mischt es sich nur nach vorausgegangenem Kochen oder nach Behandlung mit Alkohol oder Aether, sowie wenn es anhaltend abgerieben wurde. Die das Pulver zusammensetzenden Sporen sind 29—32 Mikromillimeter grosse, einfache, tetraëderähnliche Zellen mit gewölbter Basalfläche, welche mit zu einem groben Netzwerk anostomisirenden Cuticularleisten besetzt ist.

Das Lycopodium ist ausserordentlich häufig verfälscht (ganz substituirt oder doch vermischt) mit dem Blütenstaube von Coniferen (Pinus, Abies), seltener mit jenem des Haselstrauches (Corylus Avellana). Diese Verfälschung ist leicht nachzuweisen. Der erwähnte Blüthenstaub ist schwefelgelb und es gibt sich daher eine Substitution des Lycopodium damit oder eine stärkere Beimengung schon durch die Farbe zu erkennen. Ferner sind die Pollenzellen von Pinus- und Abies-Arten grösser (54—126 Mikromillimeter im Längendurchmesser), als die Lycopod.-Sporen, glatt, eirund oder etwas nierenförmig und an jedem Ende mit einer kugligen, blasigen Auftreibung versehen, wodurch sie das Aussehen erhalten, als wären sie aus drei Zellen zusammengesetzt. Der Blüthenstaub des Haselstrauches besteht aus glatten, abgerundet-dreiseitigen, in Wasser kuglig anschwellenden, etwa 20—30 Mikromillimeter grossen Zellen, von denen jede drei kreisrunde Poren zeigt.

Diese Verfälschung, besonders jene mit Coniferen-Pollen, ist mit Rücksicht auf die therapeutische Anwendung des Lycopodium durchaus nicht gleichgiltig.

Das Lycopodium ist sehr fettreich (*Flückiger* konnte aus den gehörig zerriebenen Sporen mit Aether, Chloroform und Schwefelkohlenstoff über 47% eines fetten Oeles erhalten) und daher ganz besonders geeignet als reizmilderndes und deckendes Mittel, als Streupulver bei oberflächlichen Hautentzündungen, besonders bei Intertrigo der Kinder, bei Excoriationen etc. zu dienen, während der Blüthenstaub der Coniferen durch seinen Harzgehalt im Gegentheile reizend wirkt.

Das Lycopodium wird zu den angegebenen Zwecken rein oder mit Amylum, Lapis Baptistae, Magnesia etc. gemischt, als Streupulver benützt und ist sonst noch das am häufigsten gebrauchte Conspergens für Pillen.

b) Fettmittel aus dem Thierreiche.

57. Oleum jecoris Aselli, Ol. jecoris Morrhuae, Leberthran, das aus der grossen, hellgelben, dreilappigen Leber des Kabeljau's, Morrhua vulgaris Cloq. (Gadus Morrhua L.), einem bis 40 Kilo im Gewicht erreichenden Fische aus der Ordnung der Teleostei (Familie der Gadoidei) gewonnene flüssige Fett.

Der Kabeljau bewohnt die tiefsten Gründe des atlantischen Oceans und des nördlichen Eismeeres vom 40—70° n. Br. Zur Laichzeit erscheint er, seichtere Stellen aufsuchend, in unermesslichen Zügen an verschiedenen Küstenpunkten Europas und Nordamerikas. Bei dieser Gelegenheit wird er in unglaublichen Quantitäten erbeutet, seine Leber auf Thran verarbeitet und der übrige Körper, nach Beseitigung des Kopfes und der Eingeweide als Stockfisch, Klippfisch und Laberdan zugerichtet. Im grossartigsten Massstabe findet der Fang des Kabeljau's auf zwei Punkten statt, an der Küste Norwegens, speciell auf der Inselgruppe der Lofoten und auf der Bank von Neufoundland. Die Zahl der auf den Lofoten jährlich erbeuteten Fische wird auf 15—25 Millionen geschätzt.

Die Bereitung des Leberthrans ist theils in den Händen grösserer Firmen und geschieht fabriksmässig nach in neuerer Zeit wesentlich verbesserten Methoden, theils wird sie von einzelnen Fischern auf eigene Faust in meist primitiver Art geübt. Man pflegt darnach Fabriks- und Bauernthran zu unterscheiden. Zur Bereitung des ersteren werden die ganz frischen Lebern in Arbeit genommen, und zwar die besten, unverletzten sorgfältig ausgesucht, von der Gallenblase befreit, abgewaschen und in verzinnten Kesseln im Wasser- oder Dampfbade oder durch directes Einleiten von Dampf erwärmt; sodann wird das ausgeschiedene Fett abgeschöpft, filtrirt, in Flaschen gefüllt und nach luftdichtem Verschluss zum Export vorbereitet. Der Bauernthran soll nur sehr selten aus frischen Lebern bereitet werden, wohl aus dem Grunde, weil die Fischer die Beute sofort an die Fabriken verkaufen und nur, was nicht angebracht werden kann, wird ungereinigt und noch mit der Gallenblase versehen, in offene Fässer geworfen. Der hier spontan aus den Lebern austretende und an der Oberfläche sich ansammelnde Thran wird täglich abgeschöpft. Die ersten Portionen sind hell und klar und werden als hellblanker Leberthran, auch wohl als Medicinalthran, Oleum Jecoris Aselli album, bezeichnet, während später ein dunkler gefärbtes Product von geringerer Qualität resultirt. Durch Ausschmelzen der rückständigen Lebermassen über offenem Feuer erhält man den braunblanken Leberthran, Oleum Jecoris Aselli flavum, und schliesslich durch stärkeres Erwärmen und Auspressen den braunen Leberthran oder Gerberthran, Oleum Jecoris Aselli fuscum (crudum, empyreumaticum). Diese beiden letzteren Sorten werden wohl auch in den Leberthranfabriken als weitere Producte gewonnen. Der fertige Leberthran geht über Bergen, seinem Hauptstappelplatz, in den Handel. Im Jahre 1880 betrug die Ausfuhr über 76.000 Tonnen.

Der Leberthran zeigt nach den Sorten mehr oder weniger auffallende Unterschiede in seinem physikalischen und chemischen Verhalten.

Die gewöhnlich medicinisch verwendeten Sorten (album et flavum) sind etwa von der Consistenz des Leinöles, also etwas dickflüssig, blass- oder hellgelb, goldgelb bis röthlichgelb, vollkommen klar und durchsichtig, von 0·923 spec. Gew. Die besten Sorten reagiren frisch neutral oder ganz schwach sauer; Ol. Jec. As. flavum gewöhnlich deutlich sauer. Ol. Jecor. As. album löst sich in 40 Th. kaltem und in 22—30 Th. heissem absolutem Alkohol. Guter Leberthran ist ferner sehr leicht löslich in Schwefelkohlenstoff, Chloroform und Benzol.

Er erstarrt in der Regel bei 0° nicht und besitzt einen milden öligen, schwach fischartigen Geruch und Geschmack, während Ol. J. A. flavum stärker fischartig riecht und schmeckt und nachträglich etwas Kratzen im Schlund erzeugt.

Löst man einen Tropfen Leberthran in 20 Tropfen Schwefelkohlenstoff auf und schüttelt die Lösung in einem Proberöhrchen mit einem Tropfen concentrirter Schwefelsäure, so färbt sie sich vorübergehend schön violett (Ph. Germ.). Diese Reaction, welche man auch in der Art hervorrufen kann, indem man 1—2 Ccm. Leberthran auf ein Uhrschälchen bringt und 1—2 Tropfen concentrirte Schwefelsäure hinzufügt, ist sehr charakteristisch und wohl durch den Gehalt des Oeles an Gallenbestandtheilen bedingt.

Die meisten Pharmakopoeen führen keine bestimmte Sorte des Leberthrans als officinelle an: der von ihnen gegebenen Charakteristik nach sind jedenfalls nur die beiden reinen Sorten, Ol. J. As. album et flavum verstanden, so in unserer Pharmakopoe. Einzelne, wie Ph. Germ., fordern die reinste Sorte.

Die chemische Zusammensetzung des Leberthrans ist natürlich bei den verschiedenen Sorten ebenso wenig die gleiche, wie ihr physikalisches Verhalten. Im Allgemeinen enthält er als vorwiegenden Bestandtheil Triolein neben Tripalmitin und etwas Tristearin, sowie sehr kleine Mengen der Glyceride der Essig-, Butter-, Valeriansäure etc. Die schwach saure Reaction ist durch Spuren freier Fettsäuren (Oel-, Palmitin-, Stearinsäure) bedingt. Er enthält ferner Spuren von Gallenfarbstoff und Gallensäuren, von Jod, Brom, Chlor, Phosphor und Schwefel, sowie von Ammoniak und Trimethylamin.

Ueber seinen Jodgehalt gehen die Angaben sehr auseinander; nach Einigen fehlt er stets, Andere wollen ihn nur ab und zu, noch Andere constant gefunden haben. Nach *Mitchell Bird* (1882) kommt Jod im Leberthran constant vor, aber in weit geringerer Menge, als sonst angegeben wird; er fand davon in 6 Sorten 0·0012 bis 0·0021%. Nach *Carles* (1882) fehlt Jod und Phosphor im hellen neutralen Leberthran; in dunkler gefärbten Sorten seien dagegen beide Elemente vorhanden, und zwar um so reichlicher, je stärker die saure Reaction und die Färbung des Thrans ist.

In nordischen Ländern ist der Leberthran als Nahrungs- und als Volksmittel bei Scrophulose und verschiedenen Abzehrungskrankheiten schon seit Langem gebraucht. Zu einer allgemeineren medicinischen Anwendung gelangte er bei uns erst seit dem dritten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts.

Als Arzneimittel spielt der Leberthran im Allgemeinen die Rolle eines Fettes. Von anderen fetten Oelen unterscheidet er sich aber, wie schon *Berthé* (1856) durch klinische Versuche gezeigt hat, durch leichtere Verdaulichkeit, woraus sich die unzweifelhaften Erfolge seiner methodischen Anwendung bei den unten angeführten Zuständen erklären.

Dieses Verhalten steht, wie *Naumann's* ausgedehnte vergleichende Untersuchungen (1865) lehren, im Zusammenhange mit seiner Eigenschaft, in Folge seines Gehalts an Gallenbestandtheilen, wie *Naumann* annehmen zu müssen glaubt, thierische Membranen leichter zu durchdringen, als alle anderen untersuchten Fette, sowie mit seiner leichteren Oxydirbarkeit im Organismus. Dagegen findet *Buchheim* (1875) eine Erklärung für die Wirksamkeit des Leberthrans darin, dass er den meisten übrigen Fetten gegenüber neben Glyceriden auch noch verhältnissmässig viel freie Fettsäuren enthalte, was jedoch wenigstens für die gerade gegenwärtig fast allgemein bevorzugten reinen, helleren Sorten nicht zu-

trifft. Neuestens (1882) macht *Symes* auf die Eigenschaft des Leberthrans aufmerksam, mit Hilfe von Gummischleim etc. in weit feinere Tröpfchen als andere fette Oele emulgirt zu werden.

Nach *Cutler* und *Bradford's* Untersuchungen (1878) wird unter dem Gebrauch des Leberthrans bei Gesunden sowohl wie bei Kranken, wenn diese das Oel gut vertragen, die Zahl der rothen Blutkörperchen deutlich erhöht und auch jene der weissen Blutzellen soll nicht unbeträchtlich zunehmen.

Für die therapeutische Anwendung des Leberthrans als Unterstützungsmittel der Ernährung, namentlich bei Scrophulose (und hier besonders bei der sogenannten erethyschen Form), bei Rhachitis, bei Lungenphthise und anderen chronischen Zehrkrankheiten, sind jedenfalls die reinen, helleren Sorten, wie sie die moderne Thranindustrie liefert, statt der früher vielfach vorgezogenen, dunkler gefärbten Thransorten zu wählen. Sie sagen den Kranken zugleich besser zu, ihr geringer Fischgeruch und Fischgeschmack macht ihr Einnehmen weniger widerwärtig, die Kranken, besonders auch Kinder, gewöhnen sich leicht daran und nehmen sie bald gerne, sie werden jedenfalls besser verdaut, erzeugen gar kein oder nur unbedeutendes Aufstossen und auch nicht leicht Abführen.

Man beginnt mit $^1/_2$—1 Esslöffel (bei Kindern mit 1—2 Theelöffel) 1—2mal täglich und steigt allmälig bis 4 Löffel voll pro die. Grössere Mengen werden nicht leicht vertragen, gehen unverändert ab und stören die Verdauung.

Am zweckmässigsten wird das Oel rein, ohne jeden Zusatz, verschluckt; hintennach lässt man ein Stückchen Semmel oder etwas Suppe, Kaffee, Thee etc. nehmen.

A. Smith (1878) empfiehlt (wie schon früher *Foster*) bei Personen, welche das Mittel nicht leicht vertragen, einen Zusatz von Aether (auf 15·0 Ol. Jec. As. 20 gtt. Aeth.), welcher die Secretion des Pankreassaftes vermehrt, ohne seine emulgirende Eigenschaft zu beschränken.

Contraindicirt ist die interne Anwendung des Leberthrans bei Kindern unter einem Jahre, beim Vorhandensein von Verdauungsstörungen und Neigung zu Diarrhöen, bei fieberhaften Zuständen und bei unüberwindlichem Widerwillen gegen das Einnehmen des Mittels; während der heissen Jahreszeit ist der Gebrauch desselben auszusetzen.

Von geringer Bedeutung ist die externe Anwendung des Leberthrans, z. B. zu allgemeinen und örtlichen Einreibungen und Umschlägen (zur Unterstützung der internen Anwendung, bei chronischen Hautausschlägen etc.), zu Einträufelungen und Pinselungen des Auges (bei Hornhautflecken), zu Clysmen (bei Geschwüren im Rectum etc.).

58. Axungia Porci, Adeps suillus, Schweinefett. Das durch Ausschmelzen und Coliren gewonnene und gereinigte Netz- und Nierenfett des Schweines, von salbenartiger Consistenz, rein weiss, fast geruchlos; darf nicht ranzig sein.

Es schmilzt bei ca. 40°, löst sich leicht in Aether, Chloroform, ätherischen Oelen, sowie in 36 Th. kochendem Alkohol und besteht aus etwa 60—62% flüssigem Fett (Trioleïn) und 38—40% festem Fett (Tripalmitin und Tristearin).

Anwendung findet es als gewöhnlichstes und ganz zweckmässiges Constituens für Salben, wie auch zu Ceraten; zur Erhöhung seiner Haltbarkeit wird es mit Benzoë behandelt. Ein solches benzoëhaltiges Schweinefett, durch mehrstündiges Erwärmen einer Mischung von grobgepulverter Benzoë (4 Th.) mit Axung. Porci (100 Th.) hergestellt, ist auch wegen angenehmem Geruch als Salbenconstituens empfehlenswerth.

Unguentum pomadinum, U. rosatum, Rosensalbe, Ph. A. Mit Rosenwasser gewaschenes Schweineschmalz (4) mit Cera alba (1) zusammengeschmolzen, colirt und die halberkaltete Mischung mit etwas Ol. Bergamottae und Ol. Caryophyllorum versetzt. Als Haarpomade und Salbenconstituens.

Unguentum simplex, einfache Salbe, Ph. A., eine Mischung von 4 Th. Ax. Porci mit 1 Th. Cera alba. Vielgebrauchte Salbengrundlage.

Sonstige nicht mehr officinelle, aber in manchen Gegenden als Volksmittel benützte Thierfette von einer dem Schweineschmalz gleichen oder nahekommenden Consistenz sind das Seehundsfett (Axungia Phocae) von Phoca-Arten, das Hundefett (Adeps caninus), Dachsfett (Adeps Taxi), Rindsmarkfett (A. medullae Bovis), Rindsklauenfett (A. pedum Tauri), Kammfett (A. colli equini), Murmelthierfett (A. muris alpini), Gänsefett (A. anserinus) u. a. Die früher als Salbengrundlage (besonders zu Augensalben) viel benützte Kuhbutter, Butyrum, ist jetzt in dieser Beziehung fast gänzlich verlassen. Jedenfalls darf nur frische und ungesalzene Butter verwendet werden.

59. Sebum, Sevum, Talg, das besonders aus dem fettreichen Gewebe der Nieren und des Netzes des Schafes, Rindes, der Ziege und anderer Thiere durch Ausschmelzen erhaltene Fett. Die bekanntesten Talgsorten sind der Rindstalg, Ochsentalg, Sebum bovinum und der von der Ph. A. und Germ. angeführte Hammeltalg, Sebum ovile, S. ovillum.

Ersterer bildet bei gewöhnlicher Temperatur eine feste weisse, bei 40 bis 45° schmelzende Masse, von sehr schwachem, eigenthümlichem Geruch. Er wird bald gelblich und ranzig und besteht zu etwa $^3/_4$ aus festen Fetten (Tristearin und Tripalmitin), der Rest ist flüssiges Fett (wesentlich Trioleïn), welches sich bei ca. 30° abpressen lässt (Talgöl). Damit stimmt wesentlich der Hirschtalg, Sebum cervinum, überein. Der Hammeltalg ist in Folge eines grösseren Gehalts an Stearin etwas fester, hat einen etwas höheren Schmelzpunkt (45—50°) und einen anderen, allerdings nur schwachen, eigenartigen Geruch. Durch stärker hervortretenden Bocksgeruch ausgezeichnet ist der sonst dem Hammeltalg ganz gleichende Ziegentalg, Sebum hircinum.

Der Talg findet zu pharmaceutischen Zwecken, als Constituens für Salben, Cerate, Pflaster, Suppositoria eine häufige Verwendung.

Das aus den verschiedenen Talgarten, besonders aus dem Hammel- und Rindstalg im Grossen (durch Behandlung mit kaltem Aether, zur Trennung des Oleïns und Palmitins und durch Umkrystallisiren des Rückstandes aus heissem Aether) dargestellte reine Stearin (Tristearin) bildet weisse, perlmutterglänzende, bei ca. 70° schmelzende und dann zu einer amorphen weissen Masse erstarrende Krystallschuppen. In kaltem Aether und Alkohol ist es fast unlöslich, vollkommen löslich in heissem Aether. Es kann, gleichwie die unter der Bezeichnung „Stearin“ im Handel vorkommende rohe Stearinsäure (das bekannte, in der Industrie, besonders in der Kerzenfabrikation, viel verwendete Product) wesentlich aus einem bei 60—68° schmelzenden, in heissem Alkohol löslichen Gemenge von

Stearin- und Palmitinsäure bestehend, wie die Talgarten pharmaceutisch benützt werden.

60. Glycerinum, Glycerin, Oelsüss, resultirt bekanntlich bei der Zerlegung der Fette (pag. 22) und wird als Nebenproduct hauptsächlich bei der Stearinkerzenfabrikation gewonnen.

Eine farb- und geruchlose, syrupdicke, neutrale Flüssigkeit von süssem Geschmacke, 1·225—1·235 spec. Gew., in Wasser, Alkohol und Aetherweingeist in allen Verhältnissen löslich, nicht in Aether, Chloroform und fetten Oelen (Ph. Germ.).

Das Glycerin ist stark hygroskopisch (nimmt bis 50% Wasser aus der Luft auf). Auf Wasserentziehung zurückzuführen ist wohl die örtlich reizende Einwirkung des unverdünnten Mittels auf den der Epidermis beraubten Hautstellen und auf Schleimhäuten, vielleicht, wenigstens zum Theil, auch seine antizymotische und antiseptische Wirkung.

Es hemmt oder hebt auf die Wirkung der Hefe auf Zuckerlösungen, verzögert oder verhindert die Milchgährung, die Harngährung, die Fäulniss organischer Substanzen etc. Daher wurde es schon in den Vierziger-Jahren (von *Warington, v. Vetter, Demarquay)* zur Conservirung von Nahrungsmitteln, zoologischen und anatomischen Präparaten empfohlen und angewendet, wie auch seit 1860 (durch *Andrew* in Chicago) zur Conservirung von Pockenlymphe (Glycerinlymphe).

Es wird leicht von allen Schleimhäuten, wahrscheinlich auch von der äusseren Haut, welche es schlüpfrig macht und feucht erhält, resorbirt. Es wird alsdann rasch (nach *Catillon* ohne intermediäre Oxydationsproducte) zu Kohlensäure und Wasser verbrannt; nach Einführung grösserer Mengen soll es zum Theil unverändert im Harn eliminirt werden.

Catillon (1877) konnte es in seinen Versuchen nur im Harn nachweisen; nicht im Schweisse und nicht in den Faeces. Die Elimination beginnt circa 1 Stunde und endet circa 4—5 Stunden nach seiner Einführung. *Plosz* (1877) glaubt nach Glycerinfütterung im Harne der Versuchsthiere einen Uebergangskörper zwischen Glycerin und Glykogen, den er als Glycerinaldehyd ansieht, gefunden zu haben. Doch haben andere Autoren diesen Körper vergeblich gesucht.

Genügend verdünnt kann das Glycerin in Dosen von 10·0 bis 15·0 innerlich genommen werden, ohne Erscheinungen hervorzurufen; grössere Dosen (15·0—30·0) wirken leicht abführend.

Auf Frösche wirkt es, wie *Husemann* und *Ummethun* (1866) gezeigt haben, toxisch. *Dujardin-Beaumetz* und *Audigé* fanden (1876), dass es, in grösseren Dosen subcutan applicirt, auch Hunde und Kaninchen in einigen Stunden tödtet. Sie vergleichen die Intoxicationserscheinungen mit jenen, welche bei Vergiftung mit einatomigen Alkoholen auftreten. Schon *Crevaux* (1856) will eine Aehnlichkeit in der Wirkung mit Alkohol gefunden haben und *A. Catillon* (1877) gibt auf Grund experimenteller Studien an, dass sehr grosse Mengen, auf einmal eingeführt, Erscheinungen eines dem Alkoholismus ähnlichen Rausches produciren, während sie, absatzweise gegeben, keine Intoxicationserscheinungen (bei Hunden), sondern nur Temperatursteigerung hervorrufen. Auch *Plosz* bestätigt die toxische Wirkung grosser Gaben (beim Pferde, bei Hunden). Die Hauptsymptome waren: Respirations- und Pulsbeschleunigung, grosse Muskelschwäche, Zittern, Krämpfe, Erbrechen (bei Hunden), Kolik, Hämaturie und starke Temperatursteigerung.

Mit Rücksicht auf seine chemische Beziehung zu den Fetten wurde dem Glycerin, besonders in England und Frankreich, die Bedeutung eines den Fetten gleichzustellenden Nährmittels zugeschrieben und dasselbe in dieser Richtung therapeutisch empfohlen.

In der That schienen ältere Versuche und Beobachtungen (von *Lauder-Lindsay* 1856 und 1857 u. A.), sowie besonders die neueren Untersuchungen von *Catillon* hiefür zu sprechen, indessen haben namentlich *Munk* (1878) und dann *Lewin* (1879) auf experimentellem Wege das Irrige dieser Anschauung dargethan und gezeigt, dass das Glycerin an dem bestehenden Eiweisszerfalle nichts ändert, dass es, wenigstens in medicinalen Gaben, kein Ersparniss im Umsatze stickstoffhaltigen Materiales zu Wege bringe, dass ihm nicht der geringste Nährwerth zukomme. Nach *Munk* kann es höchstens durch seine Zersetzung im Organismus als Heizmaterial dienen.

Therapeutische Anwendung: Intern als Nutriens (nach dem Obigen nicht gerechtfertigt) statt Oleum Jecoris bei Scrophulose und Phthise empfohlen; über seinen Nutzen bei Diabetes sind die Ansichten sehr getheilt, indem einige Autoren *(Basham, Marsh, Schultzen* u. A.) Erfolge erzielt haben wollen (in Tagesdosen von 20·0—50·0 mit 1 Kilo Wasser und 5·0 Acid citric. oder tartaricum, oder mit Rum oder Arac und einigen Tropfen eines ätherischen Oeles), während andere *(Kussmaul, Külz, Lewin* u. A.) sich auf das Entschiedenste gegen seine Anwendung bei dieser Krankheit aussprechen. Sonst wurde es intern als Demulcens bei ulcerativen Processen im Darmkanal und neuestens gegen Hämorrhoidalbeschwerden (zu 2 Theelöffel Morgens und Abends) sehr gerühmt.

Barton (1881) will durch grosse Dosen in mehreren Fällen von Trichinosis Heilung erzielt haben.

Wichtiger ist die externe Anwendung des Glycerins, zunächst als Deckmittel und Demulcens im Allgemeinen in jenen Fällen, wo man auch von Fetten Gebrauch macht, für sich, mit Wasser verdünnt oder in Verbindung mit medicamentösen Stoffen, zur Application auf die Haut und verschiedene Schleimhäute: bei den verschiedensten Hautaffectionen in Form von Einreibungen, Bepinselungen, Umschlägen u. s. w., bei entzündlichen Affectionen der Schleimhaut der Nase, des Mundes und Rachens, des Kehlkopfes, der Genitalien und des Rectum, zu Bepinselungen, Inhalationen und Clysmen, zu Ohrtropfen und Tamponaden (in der gynäkologischen Therapie: Glycerin allein oder mit Alumen, Acid. carbolic., Acid. tannicum etc.).

Sehr wichtig wird das Glycerin durch sein Lösungsvermögen für verschiedene und namentlich für manche in Wasser schwerer lösliche, wirksame Substanzen. Mit Hilfe von Wärme lassen sich gesättigte Lösungen herstellen, welche auch nach dem Erkalten die aufgelösten Stoffe nicht ausscheiden und besonders zur Application auf die Haut in manchen Fällen sehr erwünscht sind (Glycérolés, Glycerolate, siehe Receptirk.). Sonst wird das Glycerin noch vielfach pharmaceutisch verwendet als Constituens für Pinselsäfte, Linimente und Salben, als Bindemittel für Arzneistifte, als Zusatz zu Pillenmassen, Collodien, Extracten, zum Conserviren digestiver Fermente (Pepsin, Pankreatin, Maltin) etc.

Unguentum Glycerini, Glycerinsalbe, Ph. Austr. 4·0 Amylum allmälig mit 60·0 Glycerin in einer Porcellanschale gemischt und durch gelindes Erwärmen unter beständigem Umrühren zu einer durchscheinenden, gallertartigen Masse gebracht (Ph. Germ.: 1 Th. gepulvert. Tragant mit 5 Th. Spirit. Vini verrieben, mit 50 Th. Glycerin vermischt und im Dampfbade erwärmt). Ganz zweckmässige, haltbare Salbengrundlage.

c) Wachs und wachsähnliche Substanzen.

61. Cera, Wachs, Bienenwachs.

Wird von den Arbeitern der Honigbiene, Apis melifica L., in bekannter Weise abgesondert und zum Baue der Waben verwendet. Durch Befreien dieser letzteren vom Honig (in der pag. 71 angegebenen Weise, Abpressen, Waschen und Schmelzen), erhält man das rohe oder gelbe Wachs, Cera flava, von gelber oder braungelber Farbe und Honiggeruch.

Dasselbe ist in der Kälte brüchig, körnig, zwischen den Fingern knetbar, bei 60—63° schmelzbar, in Wasser und kaltem Alkohol unlöslich, zum Theile löslich in heissem Alkohol, in Aether und Benzin, vollständig in Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Terpentinöl.

Durch Umschmelzen und Bleichen des gelben Wachses stellt man das weisse Wachs, Cera alba, her, welches härter und etwas schwerer schmelzbar ist, als das gelbe Wachs. In chemischer Beziehung ist es ein Gemenge hauptsächlich von Cerotinsäure und palmitinsaurem Melyloxyd.

Das Wachs findet hauptsächlich nur eine, und zwar sehr ausgedehnte Anwendung zu pharmaceutischen Zwecken, zur Herstellung von Salben, Pflastern, Ceraten, Bougies, des Wachspapiers (Charta cerata, mit Wachs getränktes Papier) etc.

Cera flava ist Bestandtheil folgender officineller Präparate: Ceratum fuscum, Emplastrum Cantharidum, E. diachylon compositum, E. Minii adustum, E. oxycroceum, E. saponatum, Unguentum aromaticum und Unguentum Juniperi; Cera alba von: Ceratum Cetacei, Unguentum emolliens, U. Plumbi acetici, U. pomadinum und U. simplex.

62. Cetaceum, Sperma Ceti, Walrath.

Ein wachsartiger Körper, in halbflüssigem Zustande enthalten hauptsächlich in eigenen grossen Hohlräumen vor dem Schädel im Kopfe des Pottwals, Physeter macrocephalus L. (Catodon macrocephalus Lacép.) und anderer Physeter- oder Catodon-Arten.

Die aus den erlegten Thieren ausgeschöpfte flüssige Masse scheidet beim Erkalten den festen Walrath aus, welcher von dem flüssigen Antheil (dem Walrathöl) durch Abpressen getrennt und durch Waschen mit Wasser und verdünnter Kalilauge, sowie durch Umschmelzen gereinigt wird.

Er bildet krystallinisch-blätterige, weisse, perlmutterglänzende, schlüpfrig anzufühlende, durchscheinende, fast geruchlose, milde fettig schmeckende Massen, welche bei circa 48—54° schmelzen, im Wasser unlöslich, dagegen in heissem Alkohol, in Aether, Chloroform, in fetten und flüchtigen Oelen löslich sind und wesentlich aus palmitinsaurem Cetyloxyd (Cetin) bestehen.

Anwendung findet der Walrath gegenwärtig fast nur extern und pharmaceutisch als Constituens für Cerate und Salben, für

Oel- und Balsamgallerten. Früher hatte man ihn auch intern als Demulcens bei Reizungszuständen der Luftwege und bei Durchfällen angewendet.

Präparate: 1. Ceratum Cetacei, Emplastrum spermatis Ceti, Walrath-Cerat, Spermacetpflaster. Ph. A. Cetaceum, Cera alba und Ol. Amygdalarum aa. werden bei gelinder Wärme geschmolzen, colirt und in Papierkapseln ausgegossen.

2. Unguentum emolliens, erweichende Salbe, Crême céléste. Ph. A. Einer Schmelze aus 2 Th. Cetaceum, 1 Th. Cera alba und 8 Th. Oleum Amygd. werden, nachdem sie halb erkaltet ist, 2 Th. Aqua Rosae beigemischt. (Unguentum leniens Ph. Germ. besteht aus 4 Th. Cera alba, 5 Th. Cetaceum, 32 Th. Ol. Amygd. und 16 Th. Aq. Je 50 Grm. dieser Salbenmasse wird 1 Gtt. Ol. Rosae beigemischt.)

Als Pflanzenwachs, Cera vegetabilis, werden wachsähnliche, von verschiedenen Pflanzen abstammende Substanzen bezeichnet, welche sich nach ihrem bisher allerdings nichts weniger als genau erforschten chemischen Bestande theils den Fetten, theils dem Wachse und den Harzen anschliessen. Hieher gehören als die bekanntesten: 1. das sogenannte japanische Wachs, Cera Japonica, in Japan aus den Samen von Rhus succedanea L, einer baumartigen Anacardiacee, gewonnen, im Aussehen dem weissen Bienenwachs ähnlich, bei 50—55° schmelzend, leicht verseifbar durch Aetzlauge, wesentlich aus Tripalmitin bestehend; 2. das Palmenwachs, Cera Palmarum, wozu das Carnaubawachs von den Blättern der südamerikanischen Wachspalme, Copernicia cerifera Mart, auf deren Oberfläche es als Ueberzug vorkommt und das ganz ähnliche Wachs der Andespalme Südamerikas, Ceroxylon Andicola Humb. et Bonpl., welches als Kruste die Oberfläche des Stammes dieses merkwürdigen Baumes bedeckt, gehört; und 3. das Myrica- (Myrtle- oder Myrthen-) Wachs, Cera Myricarum, welches durch Auskochen der erbsengrossen Steinfrüchte mehrerer Myrica-Arten, Sträuchern aus der Familie der Myricaceen in Südafrika (Myrica cordifolia L., M. quercifolia L), in den Vereinigten Staaten Nordamerikas (M. cerifera L.) und im nördlichen Theile Südamerikas (M. Caracasana Kunth) gewonnen wird und wesentlich aus Palmitin und freier Palmitinsäure neben etwas Laurostearinsäure bestehen soll.

Alle diese Producte, namentlich das japanische Wachs, können in den meisten Fällen pharmaceutisch an Stelle des Bienenwachses verwerthet werden.

63. Paraffinum, Paraffin.

Ein aus den Producten der trockenen Destillation von Braunkohlen, Torf, aus Erdöl, Erdwachs (Ozokerit) und anderen Fossilien gewonnener Körper, welcher ein je nach seiner Herkunft und Darstellungsweise variables Gemenge von Kohlenwasserstoffen darstellt.

Im reinen Zustande bildet es eine bläulichweisse, durchscheinende, geruch- und geschmacklose Masse von einer dem weissen Wachs nahekommenden Consistenz, deren Schmelzpunkt bei 74—80° Ph. Germ. liegt und deren specifisches Gewicht 0·870 bis 0·910 beträgt.

In Wasser ist es unlöslich, wenig löslich in Alkohol, leicht löslich in Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzin; geschmolzen mischt es sich auch in jedem Verhältnisse mit Wachs, Walrath, mit Fetten und Harzen. Concentrirte Säuren und Alkalien greifen es bei gewöhnlicher Temperatur nicht an.

Besondere Sorten dieses festen oder Hartparaffins (Paraffinum solidum, Ph. Germ.) sind das aus Erdöl ge-

wonnene Belmontin und das aus Erdwachs fabricirte, weissem Wachs täuschend ähnliche Ceresin.

Hieher gehört auch das in den letzten Jahren aufgetauchte, zuerst in Nordamerika aus den Destillationsrückständen des dortigen Petroleums, gegenwärtig aber auch in Europa fabricirte sogenannte Vaselin (Vaselinum, Vaselina, Saxoleum inspissatum, Cosmoline etc.), ein Weichparaffin von salbenartiger Consistenz (bei gewöhnlicher Temperatur). Farbe, specifisches Gewicht und Schmelzpunkt sind nach seiner Herkunft variabel. Letzterer liegt bei amerikanischer Waare zwischen 33—35°, beim Vaselin, wie es die Firma *C. Hellfrisch* in Offenbach a. M. unter dem Titel „Virginia Vaselina alba" liefert, bei 41—42°. Die Farbe ist bald orangegelb (amerikanisches Vaselin), bald hellgelb (österreichisches Vaselin), bald weiss mit bläulichem Schimmer (Vaselin von *Hellfrisch*). Unter dem Mikroskop erweist es sich durch und durch krystallinisch.

Gutes Vaselin ist völlig geruch- und geschmacklos; gegen Lösungsmittel verhält es sich fast ganz wie Paraffin.

Ph. Germ. hat als flüssiges Paraffin, Paraffinum liquidum, das sogenannte Paraffin- oder Vaselinöl des Handels aufgenommen, ein aus dem Petroleum gewonnenes, in der Technik viel benutztes Product, eine ölige Flüssigkeit darstellend, welche klar, farb- und geruchlos sein und ein specifisches Gewicht von 0·840, sowie einen nicht unter 360° fallenden Siedepunkt haben muss.

Als besonders werthvoll für die medicinische Anwendung des Vaselins muss die Eigenschaft hervorgehoben werden, Oxydationsmitteln den hartnäckigsten Widerstand zu leisten, an der Luft unverändert zu bleiben, nicht ranzig zu werden. Dadurch empfiehlt es sich besonders als Ersatzmittel der Fette von gleicher Consistenz, als Constituens für Salben überhaupt und namentlich auch als solches für Augensalben. Das Paraffin selbst kann statt Wachs zu Ceraten, Pflastern, Salben u. a. F. verwendet werden. Sehr allgemein benützt man es ferner zur Bereitung der Charta paraffinata (an Stelle der Charta cerata). Als officinelles Präparat hat Ph. Germ. eine Paraffinsalbe, Unguentum Paraffini, eine Mischung von 1 Th. Paraffinum solidum und 4 Th. Paraffinum liquidum statt des käuflichen Vaselins aufgenommen.

E. Glutinosa. Leimmittel.

Verschiedene Formen des Thierleims, Gelatina animalis (Colla animalis), wie sie durch fortgesetzte Einwirkung kochenden Wassers auf sogenannte leimgebende Gewebe (Knochen, Hirschhorn, Sehnen, Häute etc.) resultiren, indem das Collagen derselben in Leim sich umbildet. Das aus diesen collagenen Substanzen erhaltene Product, speciell als Knochenleim oder Hautleim, Glutin, bezeichnet, löst sich leicht in heissem Wasser. Die Lösung wird durch Bleiacetat, Alaun, verdünnte Mineralsäuren etc.

nicht gefällt, wohl aber durch Sublimat und Gerbsäure; bei hinreichender Concentration gesteht sie nach dem Erkalten zu einer homogenen klebrigen Gallerte.

Der auf gleichem Wege aus der chondrogenen Substanz der permanenten und embryonalen Knorpel erhaltene Knorpelleim, Chondrin, wird in wässeriger Lösung von Bleiacetat, Alaun, Essigsäure etc. gefällt, dagegen nicht durch Sublimat, welcher nur eine Trübung hervorruft.

Im Handel werden je nach seiner Provenienz und dem Grade der Reinheit verschiedene Sorten des Leims unterschieden. Die reinsten davon (Gelatina alba) kommen in dünnen, farblosen oder nahezu farblosen, durchsichtigen, geruch- und geschmacklosen Tafeln oder Blättern vor, welche mit 80—100 Th. Wasser noch eine consistente Gallerte liefern; geringere Sorten verkauft man in dickeren bräunlichgelben oder braunen, durchscheinenden oder undurchsichtigen Tafeln.

Der Leim besitzt bekanntlich nicht die Fähigkeit zu diffundiren, vom Magensaft aber wird er, wie die leimgebenden Gewebe überhaupt, leicht in diffundirbare Lösung verwandelt, welcher die Fähigkeit zu gelatiniren mangelt und welche monatelang nicht fault, während sonst Glutinlösungen sehr bald schimmeln und faulen. Welche Veränderungen das entstandene Leimpepton im Darmkanal erleidet und welche Zwischenproducte daselbst und nach seiner Aufnahme in's Blut bis zur vollendeten Oxydation in Harnstoff, Kohlensäure und Wasser auftreten, ist nicht näher bekannt. Im Allgemeinen wird die Leimgallerte gut vertragen, grosse Gaben stören jedoch die Verdauung und erzeugen Durchfall.

Sein Nährwerth ist ein beschränkter; er vermag nicht verbrauchtes Organeiweiss zu ersetzen, noch auch zum Aufbau von Geweben beizutragen, aber er hemmt den Zerfall der eiweissartigen Verbindungen im Körper, indem er gleich den Fetten und Kohlehydraten an Stelle derselben oxydirt wird.

Therapeutische Anwendung. Intern selten, für sich in Wasser gelöst (1—5 : 100) mit Milch oder schleimigen Substanzen als einhüllendes und reizmilderndes Mittel bei entzündlichen Affectionen des Rachens, der Speiseröhre, des Magens und Darmkanals, namentlich bei Vergiftungen mit scharfstoffigen Substanzen (pag. 31), in Lösung oder in Gallertform als Nutriens, zumal bei Fieberkranken, bei atrophischen, scrophulösen, rhachitischen Kindern etc.

Extern in dicker Lösung als Deckmittel für die Haut (bei Excoriationen, Frostbeulen etc.), in dünneren Lösungen (2·0 bis 4·0 : 100·0 Aq.) zu Injectionen und Clysmen; ferner zur Herstellung des Leimverbandes (bei Knochenbrüchen und Gelenkskrankheiten), zu Leimbädern (ca. $^1/_2$ Kilo auf ein Bad) etc., vielfach zu pharmaceutischen Zwecken: zur Herstellung von Leimblättchen, Gelatinkapseln, Arzneistäbchen und Stiften, Suppositorien, Vaginalkugeln u. a. F.

64. Ichthyocolla, Colla piscium, Fischleim, Hausenblase. Unter Fischleim im weiteren Sinne versteht man die getrocknete Schwimmblase von Fischen aus verschiedenen Gattungen und Ordnungen. Fischleim im engeren Sinne oder Hausenblase ist die bei uns allein officinelle präparirte Schwimmblase mehrerer Stör-

(Accipenser-) Arten europäisch-asiatischer Gewässer (namentlich des kaspischen und schwarzen Meeres und der zugehörenden Ströme).

Die wichtigsten, Hausenblase liefernden Fische sind: der Hausen, Accipenser Huso L., der Scherg, A. stellatus Pall., der Sterlet, A. Ruthenus L. und der Osseter, A. Güldenstädtii Br. Die frischen Schwimmblasen werden aufgeschnitten, abgewaschen und auf Brettern ausgespannt, zum Trocknen in die Sonne gestellt. Sind sie bis zu einem gewissen Grade getrocknet, so befreit man sie durch Reiben von ihrem äusseren silberglänzenden, häutigen Ueberzug und trocknet sie dann vollends meist ausgespannt (Blätterhausenblase), seltener zusammengelegt oder zusammengerollt (Bücher-, Ringelhausenblase etc.). Die meiste Hausenblase liefert Russland, die geschätzteste ist die Astrachan'sche.

Gute Hausenblase ist farblos oder fast farblos, irisirend, durchsichtig, sehr zähe und biegsam, der Länge nach spaltbar, geruch- und geschmacklos. In kaltem Wasser quillt sie gleichmässig auf und wird weiss und undurchsichtig; in heissem Wasser, sowie in heissem verdünnten Weingeist löst sie sich fast ganz auf. Die Lösung reagirt neutral oder schwach alkalisch. Bei hinreichender Concentration gibt diese nach dem Erkalten eine farblose durchsichtige Gallerte und beim Eintrocknen einen fast farblosen Leim.

Verwendet wird sie nur pharmaceutisch, kaum mehr zu Gallerten (1 : 10), sondern als Klebemittel bei der Herstellung des englischen Pflasters, Emplastrum Anglicanum, E. glutinosum. Ph. A.

Auf der einen Seite eines entsprechend ausgespannten Stückes Seidentaffet (schwarz, roth, weiss) wird mittelst eines Pinsels eine mit etwas Mel depurat. ($^1/_{10}$ Th.) und Alkohol (1 Th.) versetzte Lösung von Hausenblase in Aqua dest. (1 : 20) aufgetragen, auf der anderen Seite eine Mischung von Tinctura Benzoës und Balsamum Peruvianum (4 : 1).

III. Tonica.

Mittel, welche den gesunkenen Tonus, d. i. jenen constanten, activen, unwillkürlichen, schwachen Contractionszustand *(F. Müller)*, in dem sich die mit contractilen Elementen versehenen Organe befinden, zu heben vermögen. Indem letztere unter der Einwirkung der Tonica eine Zunahme ihrer Dichte und Resistenz erfahren, stehen somit diese in einem gewissen Gegensatze zu den als Emollientia, bezügl. Relaxantia geltenden Mitteln. Sonst wurden in das Gebiet der Tonica häufig auch noch solche Arzneisubstanzen einbezogen, welche die hier ausgesprochenen Wirkungserscheinungen nicht auf dynamischem Wege, nämlich durch Erregung der den Muskeltonus beeinflussenden Nerven oder ihrer Centra realisiren, sondern, wie dies von den Adstringentien gilt, die lebenden Gewebe vorwiegend durch ihre chemische Action auf die sie constituirenden Eiweisssubstanzen, wahrscheinlich unter Verminderung ihres Wassergehaltes dichter, zäher und resistenter gestalten.

Von besonders hoher Bedeutung ist der Einfluss der Tonica auf den Contractionszustand der bis in ihre feinsten Verzweigungen reichlich glatte Muskelfasern führenden Gefässe (Arterien wie Venen), sowie der mit diesen und überdies mit eigenen Muskelausbreitungen versehenen Apparate, welche die Verdauung, Respiration, die verschiedenen Se- und Excretionsvorgänge, dann die geschlechtlichen Functionen vermitteln, deren durch herabgesetzten Tonus bedingte functionelle Störungen und Rückwirkung derselben auf den Gesammtorganismus sie nicht selten ganz oder doch theilweise zu beheben vermögen.

Die Zahl der den Muskeltonus steigernden Mittel ist eine nicht unbeträchtliche. Ausser den zur Classe der Amaricantien zählenden sind es besonders eine Reihe alkaloider Mittel, wie die Chinabasen, Coffeïn, Theobromin, Brucin, Strychnin und andere organische Verbindungen (Ergotin, Digitalin etc.), dann die Säuren, namentlich mineralische, sowie gewisse physikalische Agentien (Kälte, Elektricität), deren erregender Einfluss auf den Tonus im Allgemeinen oder auf besondere, mit contractilen Fasern versehene Apparate deutlich sich zu erkennen gibt. Da jedoch die Wirkungs-

weise dieser Mittel sich auch nach anderen Richtungen und oft noch auffälliger äussert, so werden sie zweckmässiger an den ihrem Gesammtverhalten mehr entsprechenden Orten abgehandelt.

Indirect verhalten sich als Tonica noch solche Mittel, welche die Vorgänge der Verdauung (Peptica), die Hämatose (Martialia) und damit die Gesammternährung unterstützen. Mit der Hebung derselben nimmt auch der Muskeltonus im Allgemeinen zu.

A. Amara. Bittermittel.

Eine Reihe stark bitter schmeckender, pflanzlicher Arzneistoffe von verhältnissmässig geringer physiologischer Wirkung, welche therapeutisch vorzugsweise bei darniederliegender Verdauung und Ernährung in Anwendung gezogen werden.

Die wirksamen Bestandtheile derselben sind mit wenigen Ausnahmen stickstofffrei, im Uebrigen von sehr verschiedenem chemischen Verhalten. In den Mutterpflanzen werden sie häufig von anderen, ihre Wirkungsweise modificirenden Substanzen, namentlich von ätherischen Oelen, Harzen, von Gummi, Amylum, Zucker, Kali- und Kalksalzen in grösseren Mengen begleitet und von diesem Gesichtspunkte aus als Amara mera, aromatica (stomachica), mucilaginosa und salina (resolventia) unterschieden.

Der von ihnen in der Mundhöhle verursachte Reiz bewirkt neben einer stark bitteren Geschmacksempfindung reflectorisch eine Vermehrung der Speichelabsonderung, im Magen zuweilen eine eigenthümliche, für Hungergefühl oft angenommene Empfindung, welche subjective Auffassung jedoch unbegründet erscheint *(Griesinger)*. Mit Ausnahme der aromatische Bestandtheile führenden Amaricantien (Cortex Aurantii, Rad. Calami aromat. etc.), bei derem Genusse ähnlich wie nach dem der Gewürze, Wärmegefühl im Magen, Zunahme des Appetits und der Verdauungsthätigkeit sich einzustellen pflegen, kann den Bittermitteln eine directe Wirksamkeit in dieser Beziehung nicht zugesprochen werden. *Buchheim* und *Engel* fanden, dass die von ihnen untersuchten Bitterstoffe weder Eiweisswürfel bei natürlicher oder künstlicher Verdauung zu lösen, noch auch Stärke in grösserer Menge in Zucker umzuwandeln vermochten, vielmehr der Galle ähnlich die verdauende Wirkung des Magensaftes beeinträchtigten. Nach länger fortgesetztem Gebrauch der Bittermittel werden nur zu oft Abnahme der Esslust und der Verdauung beobachtet. Grosse Dosen rufen Ekel, Brechneigung, allgemeines Unwohlsein, Blähungen, mitunter häufigen Stuhlgang hervor.

Der arzneiliche Werth der Amaricantien scheint im Wesentlichen auf einer Beeinflussung der Innervationszustände des Verdauungsapparates, insbesondere des Magens, zu beruhen, in der Art, dass der Tonus desselben, sowie die Energie seiner reflectorischen Thätigkeiten wahrscheinlich unter Zunahme des

arteriellen Blutdruckes daselbst *(H. Köhler)* durch jene Mittel gesteigert werden. Ausserdem vermögen dieselben abnorme Gährungszustände in den Verdauungswegen zu beheben und den krankmachenden Folgen derselben zu begegnen. Bei manchen scheint der günstige Erfolg bei allgemeinen Schwächezuständen auch noch von dem Einflusse bedingt zu sein, den sie auf den Stoffumsatz im Körper ausüben, indem sie ähnlich den Chinabasen und Coffeïnmitteln in einem gewissen Grade eine Verlangsamung desselben bewirken.

Die therapeutische Leistung der Bittermittel beschränkt sich im Wesentlichen auf jene dyspeptischen Zustände, welche als Folgen bestehender Atonie des Magens angesehen werden und sich in mangelnder Esslust, zeitweise auftretenden Uebelkeiten, Aufstossen, Flatulenz, Cardialgien und Koliken, unregelmässigem Stuhlgang, hypochondrischer Stimmung und anderen nervösen Störungen äussern; ausserdem bedient man sich ihrer in Fällen von allgemeiner Schwäche, Blutarmuth und herabgekommener Ernährung, welche Zustände ihrerseits einen Nachlass der Verdauungsthätigkeiten bedingen; in solchen Fällen häufig in Verbindung mit Eisenpräparaten. Gegen intermittirende Fieber und als Wurmmittel haben sie sich wenig wirksam erwiesen. Reizungszustände des Magens contraindiciren ihre Anwendung.

a) Amara pura. Reine Bittermittel.

Sie enthalten ausser einem oder mehreren Bitterstoffen keinen für die Wirkung in Betracht kommenden Bestandtheil.

65. Radix Gentianae, Enzianwurzel. Die getrocknete Wurzel von Gentiana lutea L. und einigen anderen grossen Enzianarten der Gebirge Süd- und Mitteleuropas (Gent. Pannonica Scop., G. punctata L., G. purpurea L.).

Bis $2^1/_2$ Cm. und darüber dicke, wenig ästige, meist mehrköpfige, aussen rothbraune, im Innern braungelbe, wenn gehörig trocken brüchige, aber leicht Feuchtigkeit anziehende und dann zähe, biegsame Wurzel, am Querschnitte fast gleichmässig gelbbraun, mit undeutlich strahligem Holzkörper, der durch einen glänzend dunkelbraunen Cambiumring von der Rinde getrennt ist. Geruch süsslich, an alte Feigen erinnernd; Geschmack intensiv und rein bitter.

Enthält einen krystallisirbaren, farblosen, in Wasser leicht löslichen Bitterstoff, Gentiopikrin, glycosider Natur, einen krystallisirbaren Farbstoff, Gentisin (Gentianin, Gentiansäure), reichlich (12—15%) Zucker, aber kein Stärkmehl. Die Zellwände sind der Sitz von Pectinstoffen, wodurch besonders die starke Quellbarkeit der Wurzel und ihre Benützung zur Anfertigung von Quellsonden (gleich der Laminaria) bedingt ist.

Die Enzianwurzel gehört zu den beliebtesten reinen Bittermitteln. Genaue Untersuchungen über ihre physiologische Wirkung sowie über jene ihres Bitterstoffes fehlen. Die älteren Angaben über die Wirkung grosser Gaben (Erbrechen, narkotische Erscheinungen etc.) sind wenig vertrauenswerth.

Intern meist nur im Infus. zu 2·0—10·0 auf 100·0 bis 200·0 Col. mit Wasser oder Wein, für sich oder häufig in Combination mit anderen bitteren und aromatischen Mitteln.

Präparate: 1. Extractum Gentianae, Enzian-Extract, Ph. A. et Germ. Wässeriges Extract von gewöhnlicher Consistenz. Intern zu 0·2—0·5 pro dos. (1·0—5·0 pro die) in Pillen und Mixturen.

2. Tinctura amara, T. stomachica, Magentinctur. Nach Ph. A. aus Cort. fr. Aurant., Herba Cent. minor., Rad. Gent., Fol. Trif. fibrini aa. 2, Natr. carb. cryst. 1 und Aq. Cinnam. spirit. 100. Nach Ph. Germ. aus Rad. Gentianae, Herba Cent. min. aa. 3, Cort. fruct. Aur. 2, Fruct. Aur. immat., Rad. Zedoar. aa. 1, Spirit. Vini dil. 50. Intern wie Tinct. Gentianae, Enziantinctur, Ph. Germ., zu 20—60 gtt. (1·0—2·0) pro dos. für sich, in Tropfen oder Mixturen.

3. Species amaricantes, Bitterthee. Ph. A. Rad. Gent., Rad. Calam. arom., Fol. Trif. fibr. aa. 4, Herba Absinthii, Herba Cent. minor., Cort. fr. Aurant. aa. 8, Cort. Cinnam. 1.

66. Folia Trifolii fibrini, Fieberklee, Bitterklee. Die getrockneten Blätter von Menyanthes trifoliata L., einer einheimischen Gentianee.

Sie sind langgestielt, dreizählig, die Blättchen eirund, ganzrandig oder etwas ausgeschweift-gekerbt, einnervig mit im unteren Theile breitem, eingesunkenem, längsfaltigem, gegen die Spitze zu sehr rasch abnehmendem Primär- und schlingläufigen Secundärnerven; von intensiv und rein bitterem Geschmack. Enthalten einen Bitterstoff, Menyanthin, der sich durch verdünnte Säuren spaltet in Zucker und einen ölartigen Körper vom Geruch des Bittermandelöles und brennendem Geschmack (Menyanthol).

Intern im Infus. zu 5·0—15·0 auf 100·0—200·0 Colat.

Extractum Trifolii fibrini, Bitterklee-Extract. Ph. A. et Germ. Wässeriges Extract von gewöhnlicher Consistenz. Intern zu 0·2—0·5 pro dos. (1·0—5·0 pro die) in Pillen und Mixturen.

67. Herba Centaurii minoris, Tausendguldenkraut.

Das getrocknete blühende Kraut von Erythraea Centaurium Pers., einer zweijährigen einheimischen Gentianee.

Hat gegenständig sitzende, unten rosettenförmig gehäufte, ganzrandige, eirunde, eiförmige, bis eiförmig-längliche, 3—5nervige, kahle Blätter und gebüschelt in einer endständigen flachen Trugdolde angeordnete Blüthen mit regelmässiger trichterförmiger, 5spaltiger, rother Blumenkrone und 5 Staubgefässen, deren Antheren nach dem Stäuben korkzieherförmig gedreht sind. Ist fast geruchlos, schmeckt stark und rein bitter; enthält einen bisher nicht näher erkannten Bitterstoff, einen krystallisirbaren, geruch-, geschmack- und farblosen indifferenten Körper, Erythrocentaurin, der die Eigenschaft besitzt, sich im directen Sonnenlicht lebhaft roth zu färben, ohne eine sonstige Veränderung zu erfahren, etwas Harz, Wachs etc.

Das Tausendguldenkraut ist ein noch viel gebrauchtes Amarum purum; schon seit Alters her schreibt man ihm auch eine leicht abführende Wirkung zu und nicht nur im Volke ist es als Fiebermittel gebraucht, sondern seine Wirksamkeit in dieser Richtung wird selbst von mehreren Autoren hervorgehoben, von einigen wird es sogar als bestes Surrogat der China erklärt. *Pringle* schon rühmt seine antiseptische Wirkung.

Intern zu 1·0—2·0 in Pulv., Spec., Infus. (10·0—15·0: 100·0—200·0 Col.).

Extractum Centaurii minoris, Tausendguldenkraut-Extract, Ph. A. Wässeriges Extract von gewöhnlicher Consistenz. Intern zu 0·5—1·5 pro dos. (10·0 pro die) in Pillen, Mixturen.

Erwähnenswerth als dem Tausendguldenkraut sehr nahe verwandte, in Wirkung und Anwendung sich gleich verhaltende Gentianeen sind folgende: 1. Sabbatia angularis Pursh. der Vereinigten Staaten Nordamerikas; 2. Chironia Chilensis (Erythraea Cachanlahuan R. et S.), die Herba Cachenlaguen von Chile; 3. Chlora perfoliata L. des südlichen und westlichen Europa, früher als Herba Centaurii lutei gebräuchlich und 4. Ophelia Chirata Grieseb., eine in den Gebirgen Nordindiens einheimische Pflanze. Das Kraut, Herba Chiratae s. Chiraytae, ist in die British Pharmacop. aufgenommen; es enthält nach Höhn (1869) als wesentlichste Bestandtheile zwei amorphe Bitterstoffe, die Opheliasäure und das Chiratin, welch' letzteres durch verdünnte Salzsäure in Chiratogenin und Opheliasäure zerlegt wird.

68. Herba Cardui benedicti, Kardobenedictenkraut, Ph. Germ. Das getrocknete blühende Kraut von Cnicus benedictus L., einer einjährigen, in Vorderasien und Südeuropa einheimischen, bei uns hin und wieder cultivirten Composite.

Besitzt länglich-lanzettförmige, buchtig-fiederspaltige, zerstreut behaarte Blätter mit gerade abstehenden, nach beiden Enden des Blattes abnehmenden, stachelspitzig- bis dornspitzig-gezähnten Lappen und grosse vereinzelte Blüthenkörbchen mit gelben Röhrenblüthen; fast geruchlos, stark bitter und etwas salzig schmeckend.

Enthält einen von *Nativelle* (1837) entdeckten, von *F. Scribe* (1842) näher untersuchten, krystallisirbaren Bitterstoff, Cnicin, der auch in anderen bitter schmeckenden Cynareen vorzukommen scheint.

Nach *Scribe* soll das Cnicin zu ca. 0·3 Hitze und Brennen im Schlunde und in der Speiseröhre, Wärmegefühl im Epigastrium, oft Uebelkeit, Erbrechen, Kolik und Durchfall erzeugen; soll auch (zu 0·3—0·5) antitypisch wirken, hat aber trotz weiterer Anempfehlungen *(Bouchardat)* als Wechselfiebermittel keinen Anklang gefunden. Das Kraut selbst wirkt nach Art der anderen Amara pura. Grösseren Dosen schreibt man auch diuretische und leicht abführende Wirkung zu. Grosse Dosen sollen leicht Uebelkeit und bisweilen selbst Erbrechen und Durchfall erzeugen.

Anwendung findet es gleich den anderen Bittermitteln. Intern zu 1·0—2·0 in Pulv., Pillen, häufiger im Infus. 5·0—20·0 auf 100·0—200·0 Colat.

Extractum Cardui benedicti, Kardobenedictenkraut-Extract, Ph. Germ. Wässeriges E. von gewöhnlicher Consistenz. Intern zu 0·5—1·5 p. dos. (10·0 p. die) in Pillen, Solut.

Nicht mehr officinell, aber als Volksmittel bei uns viel gebraucht ist:

Herba Polygalae amarae, Bitteres Kreuzblumenkraut, die ganze blühende Pflanze sammt Wurzel, Polygala amara L., eine sehr bekannte, einheimische Polygalee mit ganzrandigen, unten rosettenförmig gehäuften, spatel- oder verkehrt-eiförmigen Blättern, welche stets weit grösser sind als die zerstreuten lineal-lanzettförmigen Stengelblätter, und kleinen, unregelmässigen, traubig-geordneten blauen Blüthen, von stark bitterem Geschmack, frisch und getrocknet

fast geruchlos, im welken Zustande cumarinartig riechend. Enthält einen krystallisirbaren Bitterstoff, Polygamarin, und ein Stearopten von Cumaringeruch.

69. Lignum Quassiae, Bitterholz.

Von Quassia amara L., einem kleinen Baume oder Strauche in Wäldern Surinams und auf den Antillen und von Simaruba excelsa DC. (Quassia excelsa Sw.), einem ansehnlichen, auf Jamaika und anderen westindischen Inseln einheimischen Baume aus der Familie der Simarubaceen.

Ph. A. fordert ausdrücklich nur das Holz von Quassia amara, das sogenannte Surinamische Bitterholz (Lignum Quassiae Surinamensis), während Ph. Germ. auch jenes von Simaruba excelsa, das sogenannte Jamaikanische Bitterholz (Lignum Quassiae Jamaicensis) zulässt. Beide Bitterholzsorten kommen sowohl in mit der Rinde versehenen oder in davon befreiten Stamm- und Aststücken als auch in zerkleinertem Zustande (geraspelt) im Handel vor. Die an 2—4 Cm. dicken Stücke des Surinamischen Bitterholzes besitzen eine sehr dünne, im Bruche faserige, locker dem gelblichen, feinfaserigen, zähen, leicht spaltbaren, ziemlich weichen und leichten Holzkörper anhaftende Rinde, während die bis 3 Dcm. im Durchmesser erreichenden Stücke des Jamaikanischen Bitterholzes mit einer bis 1 Cm. dicken, harten, spröden, meist fest anhaftenden Rinde versehen sind.

Der Geschmack beider Sorten des Bitterholzes und ihrer Rinden ist sehr stark und anhaltend rein bitter. Als Träger desselben erweist sich ein indifferenter krystallisirbarer Bitterstoff, Quassiin (Quassit).

Weder das Bitterholz selbst, noch das Quassiin sind auf ihre physiologische Wirkung auch nur einigermassen genauer untersucht. Aehnlich anderen Bitterstoffen wirkt letzteres fäulnisshemmend. Die auf Fliegen und andere Insekten deletäre Einwirkung eines wässerigen Auszuges des Lign. Quassiae und seine darauf basirende Anwendung zur Beseitigung von Fliegen (Fliegenholz) ist bekannt. Nach *Wright* kann kein Insekt in aus diesem Holze verfertigten Kästen leben.

Das Bitterholz, ursprünglich als Volksmittel bei Wechselfiebern in Surinam (zuerst angeblich von einem Neger, Namens Quassi, daher der *Linné*'sche Name der Pflanzengattung) gebraucht, wird auch bei uns jetzt noch ziemlich häufig nach Art der anderen Amara pura als Stomachicum benützt.

Intern im Infusum oder Mac.-Aufguss zu 2·0—5·0 auf 150·0—200·0 Col. mit Wasser oder Wein (früher auch in Form von aus Jamaik. Bitterholz angefertigten Bechern, welche mit Wasser oder Wein gefüllt, sehr rasch den Bitterstoff an diese Flüssigkeiten abgeben und in dieser Art sehr lange, ohne erschöpft zu werden, gebraucht werden können), gewöhnlich mit anderen bitteren und aromatischen Mitteln.

Extractum Quassiae, Bitterholz-Extract, Ph. A., wässeriges Extract von gewöhnlicher Consistenz; nach Ph. Germ. wässeriges trockenes Extract. Intern zu 0·2—0·5 m. t. in Pill. oder Mixturen.

Von den dem Quassienholze verwandten Droguen sind hervorzuheben: 1. Die früher auch bei uns officinelle, wahrscheinlich gleichfalls Quassiin enthaltende Ruhrrinde, Cortex Simarubae, die Wurzelrinde von Simaruba medi-

cinalis und officinalis DC. im tropischen Amerika, deren alkoholisches Extract, nach *Husemann*, subcutan applicirt, Tauben nach voraufgehendem heftigen Erbrechen und flüssigen Dejectionen tödtet und deren Decoct in grossen Gaben auch beim Menschen Erbrechen und Durchfälle erzeugen kann. Früher bei Ruhr, Durchfällen, als Stomachicum etc. wie Lignum Quassiae verwendet, jetzt obsolet. 2. Bytteraholz, Lignum Bytterae, von Byttera febrifuga Belang., einer baumartigen Simarubacee Westindiens, gleichfalls Quassiin (Bytterin) enthaltend; volksthümliches Antitypicum auf den Antillen. *Delioux's* und *Gerardia's* Erfahrungen nach in der That antiperiodische Wirksamkeit besitzend, welche aber jener der China nachsteht. Namentlich als Tonic. amar. empfohlen. 3. Cedronsamen, Semen Cedron, Semen Simabae, die länglichen planconvexen, an 3—5 Cm. langen, aussen hellgelb-bräunlichen, im Innern weissen oder gelblichweissen, compacten Cotyledonen von Simaba Cedron Planch., einer in Neugranada einheimischen Simarubacee. Hochgeschätzt daselbst als Mittel gegen Schlangenbiss, als Antiperiodicum, Tonicum etc. Das daraus von *Lewry* (1851) dargestellte wirksame Princip, Cedrin (krystallisirbar, sehr bitter schmeckend), wurde in jüngster Zeit von *Tanret* erfolglos gesucht. Nach *Restrepo* (1881) wirken die Cedronsamen unzweifelhaft antitypisch, aber weniger sicher und langsamer als Chinin; bezüglich ihrer Wirksamkeit bei Schlangenbiss kam er zu einem negativen Resultat. Grosse Dosen sollen toxisch wirken (2·0—3·0 durchschnittlich tödten kleine Kaninchen).

Verschieden von den Cedronsamen sind die in letzter Zeit in Frankreich viel besprochenen sogenannten Valdiviasamen, von Picrolemma Valdivia G. Planch., einer gleichfalls Neugranada angehörenden Simarubacee. Aus ihnen hat *Tanret* jüngst eine krystallisirbare Substanz, Valdivin, isolirt, von stark toxischer Wirkung (0·002 können Kaninchen, 0·006 Hunde tödten). Bei dem Umstande, als die Valdiviasamen zuerst mit den Cedronsamen vermischt nach Europa kamen, ist es sehr möglich, dass *Lewry* sein Cedrin aus einem solchen Gemenge dargestellt hat, und dass es sich um Valdivin gehandelt hatte. Man hat dieses Letztere bei hydrophobischen Hunden versucht und will gefunden haben, dass es zu 0·004 pro die subcutan die Krämpfe mässigt und das Chloral hier ersetzen könnte.

b) Amara salina s. resolventia. Salzreiche Bittermittel.

Sie enthalten neben Bitterstoff hauptsächlich noch grössere Mengen von Salzen, besonders von Salzen der Alkalien, von denen man ihre in grösseren Gaben hervortretende, den Stuhlgang befördernde Wirkung ableitet. Hieher werden gestellt:

70. Folia et Radix Taraxaci, Löwenzahnblätter und Wurzel von der allbekannten Composite Taraxacum officinale Web.

1. Folia Taraxaci Ph. A., die durchaus grundständigen, schrottsägeförmigen Blätter mit nach dem Grunde zu abnehmenden dreieckigen Zipfeln und grossem spontonförmigem Endlappen.

2. Radix Taraxaci Ph. A., die spindelförmige, einfache oder wenig ästige, meist mehrköpfige, frisch fleischige, von weissem Milchsaft strotzende, getrocknet spröde, harte, ebenbrüchige Wurzel, am Querschnitt eine breite, weisse, von concentrischen, feinen, braunen Linien zierlich gezeichnete Rinde und einen citronengelben, nicht strahlig gestreiften Holzkern zeigend; geruchlos, sehr bitter schmeckend.

Ph. G. hat Radix Taraxaci cum Herba.

Die Wurzel enthält ausser reichlichem Inulin, Zucker, Pectin- und Proteïnsubstanzen im Milchsafte einen amorphen Bitterstoff (Taraxacin) und eine krystallisirbare Wachsart (Taraxacerin).

Die Wurzel für sich im Decoct zu 5·0—15·0 auf 100·0 bis 200·0 Col., häufig mit anderen analogen Mitteln.

Extractum Taraxaci, Löwenzahn-Extract, wässeriges Extract nach Ph. A. aus Fol. et Rad. T. aa. von erster Consistenz (Mellago), nach Ph. Germ. aus Rad. T. cum Herba, von gewöhnlicher Consistenz.

Meist nur als häufig benütztes Constituens für Pillen, Bissen, Electuarien.

Aehnliche Bestandtheile enthält auch die als Volksmittel bei uns häufig verwendete Wegwartwurzel, Radix Cichorii, die von der wildgewachsenen, sehr bekannten einheimischen Composite Cichorium Intybus L. gesammelte, aussen hellbraune Wurzel mit verlängerten Köpfen und weisser, gleich dem citronengelben Holzkern strahlig gestreifter Rinde. Die Wurzel der cultivirten Pflanze liefert geröstet das allbekannte Kaffeesurrogat.

Diese Mittel, dann auch einzelne aus anderen Gruppen der Bittermittel, wie Folia Trifolii fibrini, Fol. Farfarae, Herba Cardui benedicti und Herba Millefolii, sowie noch eine Reihe von Pflanzen aus verschiedenen Familien, wie aus jener der Labiaten: Marrubium vulgare L. (Andorn) und Glechoma hederaceum L. (Gundelrebe), aus jener der Scrophularineen: Veronica Beccabunga L. (Bachbungen — Ehrenpreis); von den Papaveraceen: Fumaria officinalis L (Erdrauch) und Chelidonium majus L. (Schöllkraut); von den Cruciferen: Nasturtium aquaticum L. (Brunnenkresse) und Cochlearia officinalis L. (Löffelkraut); von den Umbelliferen: Cerefolium sativum Hoffm. (Kerbelkraut) und Petroselinum sativum (Petersilie); von den Caryophyllaceen: Saponaria officinalis L. (Seifenkraut) und andere wurden, gewöhnlich in verschiedenen Combinationen, früher häufig zu methodischen Frühlingscuren in der Form des aus den frisch im Frühjahre gesammelten jungen Theilen (Blättern, Wurzeln), wo sie besonders reich an Salzen, Schleim, Zucker und ähnlichen Stoffen sind, dagegen noch wenig Bitterstoff und andere eigenthümliche Bestandtheile enthalten, ausgepressten Saftes, Succus recenter expressus (siehe Receptirk.) benützt, und zwar bei sehr verschiedenen krankhaften Zuständen, namentlich solchen, welche man auf Stockungen im Unterleibe zurückführte. Der Saft wurde zu 30·0—100·0 für sich oder mit Milch, Fleischbrühe etc. Morgens nüchtern, in Verbindung mit einem entsprechenden diätetischen Verfahren, durch einige Wochen gebraucht. Gegenwärtig ist diese Medication, deren hauptsächlichster Effect jener eines milden Abführmittels ist, grösstentheils verlassen, höchstens noch hie und da als Vorcur für eine Mineralwassercur oder statt einer solchen bei schwächlichen Patienten benützt.

c) Amara mucilaginosa. Schleimige Bittermittel.

Sie enthalten neben Bitterstoff oder Bitterstoffen vorzüglich noch reichlich Schleim oder Stärkemehl und verwandte Stoffe.

71. Lichen Islandicus, Isländische Flechte, Isl. Moos.

Die ganze getrocknete Pflanze, Cetraria Islandica Ach., eine im hohen Norden in der Ebene, in den gemässigten Gegenden Europas und Nordamerikas auf Gebirgen massenhaft vorkommende Flechte aus der Familie der Ramalineen.

Ihr rinnenförmig eingerolltes, aus schmälerem Grunde allmälig verbreitetes, unregelmässig dichotom zerschlitztes Lager ist beiderseits kahl, am Rande gewimpert, von bräunlichgrüner, bräunlicher oder kastanienbrauner Farbe, stellenweise weisslichgrau, am Grunde oft blutroth angelaufen, knorpelig-steif, aufgeweicht lederartig. Geruchlos, von schleimigem und bitterem Geschmack.

Der Hauptmasse nach besteht die isländ. Flechte aus dem Kohlehydrat Lichenin (Flechtenstärke, nach *Knop* und *Schnedermann* 70%). Von ihm ist der schleimige Geschmack der Drogue und ihre Eigenschaft abhängig, beim Kochen mit Wasser eine schleimige Flüssigkeit zu liefern, welche, wenn genügend concentrirt, beim Erkalten gallertig gesteht. Der Träger des bitteren Geschmackes

ist ein besonderer, als Cetrarin (Cetrarsäure) bezeichneter krystallisirbarer Bitterstoff (von *Rigatelli* und *Müller* einmal als Antiperiodicum statt Chinin empfohlen und versucht), welchen man durch Behandeln mit etwas alkalihaltendem Wasser der Flechte entziehen kann.

In nordischen Gegenden, z. B. in Island, als Arzneimittel und in Zeiten der Noth als Nahrungsmittel (gepulvert mit Mehl gemischt zu Brod verbacken oder mit Milch verkocht) längst benutzt, wurde die isländische Flechte ärztlicherseits, wie es scheint zuerst von *Hjärne* (1683), namentlich als Mittel bei Lungenphthise hervorgehoben, aber erst im 18. Jahrhundert vorzüglich durch *Linné's* und *Scopoli's* Anempfehlungen in den europäischen Arzneischatz eingeführt.

Ihre Wirkung und medicinische Anwendung beruht einerseits auf ihrem reichen Gehalt an Lichenin, als schwach nährendes, reizmilderndes und einhüllendes Mittel bei Reizungszuständen der Respirationsorgane und des Darmkanales, besonders bei Phthisikern, andererseits auf ihrem Gehalte an Cetrarin als Tonico-Amarum. Je nach der Arzneiform ist sie bald blos Amarum (z. B. im Infus., welches hauptsächlich nur Cetrarin enthält), bald ausschliesslich oder vorwaltend Nutriens-Mucilaginosum (Zubereitungen der vom Bitterstoff befreiteten Drogue, Gelatinen, durch das in Lösung übergeführte Lichenin), bald beides zugleich (Decoct aus der nicht präparirten Flechte).

Intern meist im Decoct (8·0—10·0 auf 200·0—300·0 Col.), seltener im Infus. oder in Gallerte (1 : 3—6). Fast nur noch Volksmittel.

Gelatina Lichenis Islandici, Isländische Flechtengallerte. Nach Ph. A. 10·0 mit kaltem Wasser gewaschen. Lich. Isl. mit 300·0 Wasser auf 60·0 Col. eingekocht und diese nach Zusatz von 10·0 Sacchar. auf 40·0 eingedickt. Nach Ph. Germ. 3 Lich. Isl. mit 100 Aq. eine halbe Stunde im Dampfbade gekocht und die Colatur nach Zusatz von 3 Sacch. auf 10 Th. eingedampft. Nur ex tempore zu bereiten. Theelöffelweise.

Gelatina Lichenis Islandici pulverata, gepulverte isländische Flechtengallerte. Ph. A. Frisch bereitete Gelat. Lich. Isl. zur Trockene eingedampft und gepulvert.

Erwähnenswerth als Volksmittel sind: Lichen pulmonarius, Lungenflechte, Lungenmoos, die ganze getrocknete Flechte Sticta pulmonacea Ach., häufig in unseren Wäldern vorkommend, mit flach ausgebreitetem, laubartigem, im Umrisse stumpfgelapptem, lederartigem, oberseits braunem oder braungrünem Lager, die der Cetrarsäure analoge Stictinsäure enthaltend. Volksmittel bei Lungenleiden.

Lichen parietinus, Wandflechte, die überall an Baumrinden, Planken, Steinen etc. vorkommende Physcia parietina Koerb. mit rosettenförmig ausgebreitetem dachziegelig gelapptem, oberseits gelbem oder orangegelbem Lager, mit zahlreichen schüsselförmigen Apothekien, interessant durch den Gehalt an Chrysophansäure (Parietinsäure), vor Jahren als Chinasurrogat empfohlen und gegen Diarrhoen und Dysenterie benützt.

72. Folia Farfarae, Huflattigblätter. Ph. Germ. Die getrockneten Blätter von Tussilago Farfara L., einer bekannten einheimischen Composite.

Sind durchaus grundständig, langgestielt, im Umrisse kreisrund-herzförmig ausgeschweift-gezähnt, oberseits kahl, dunkelgrün, unterseits locker- bis dicht-

filzig. Geruchlos; bitter und herbe schmeckend. Enthalten Bitterstoff, Schleim, Gerbstoff.

Intern im Aufgusse oder Decoct zu 10·0—15·0 auf 100·0 Col. als reizmilderndes und expectorirendes Mittel. Gewöhnlich nur als Volksmittel. Bestandtheil der Species pectorales Ph. Germ. Extern zu erweichenden Umschlägen, Einspritzungen, Clysmen.

73. Herba Galeopsidis, Blankenheimer Thee, Lieber'sche Kräuter.

Unter diesen Namen kommt das zur Blüthezeit gesammelte, getrocknete und grob zerschnittene Kraut von Galeopsis ochroleuca Lam. (G. grandiflora Roth) vor, einer in manchen Gegenden Mitteleuropas, zumal auf sandigen Aeckern sehr häufig (z. B. bei Blankenheim) vorkommenden Labiate, ausgezeichnet durch den an den Gelenken nicht knotig verdickten flaumhaarigen Stengel, eiförmige oder eiförmig-lanzettliche, grob gesägte Blätter und bleichgelbe, am Grunde der weissen Unterlippe mit einem schwefelgelben Fleck gezeichnete Blumen.

Das geruchlose, schwach bitterlich, salzig und schleimig schmeckende Kraut war schon längst in Westdeutschland Volksmittel bei Brustleiden, gelangte aber erst seit 1811 zu einem unverdient grossen Ansehen, als es sich zeigte, dass die vom Reg.-Rath *Lieber* in Kamberg als Geheimmittel verkauften „Auszehrungskräuter" aus demselben bestehen. Von da ab wurde es in mehrere Pharmakopöen aufgenommen, offenbar, um dem *Lieber*'schen Schwindel entgegenzutreten.

Es wird nur noch als Volksmittel, im Theeaufguss, 15·0 bis 30·0 auf $^1/_2$—1 Liter Wasser oder Milch pr. die, allerdings bei uns häufig genug benützt.

74. Radix Calumbo. R. Colombo, Kalumbowurzel.

Die getrocknete Wurzel von Jateorrhiza Columbo Miers. (Cocculus palmatus DC.), einem in Wäldern der südostafrikanischen Küstengegenden einheimischen Schlingstrauche aus der Familie der Menispermaceen.

Meist kreisrunde oder elliptische, 3—4 Cm. breite, 4—12 Mm. dicke, harte, mit graubraunem Periderm versehene Querscheiben, welche eine vorwaltend grünlich- oder bräunlich-gelbe, von braunen, im Holzkerne deutlich porösen Strahlen grobgestreifte Querschnittsfläche zeigen. Geruchlos, von stark bitterem Geschmack.

Enthält neben viel Stärkmehl (33%), Pektinstoffen etc. drei verschiedene bitterschmeckende Körper, nämlich das Alkaloid Berberin und zwei Bitterstoffe: das indifferente krystallisirbare Columbin und die amorphe Colombosäure.

Wurde zuerst von *Fr. Redi* gegen Ende des 17. Jahrhunderts als giftwidriges Mittel empfohlen.

Wirkt als Amarum und ihres grossen Gehalts an Stärkmehl und Pektinsubstanzen wegen zugleich als Mucilaginosum, unter Umständen daher auch stopfend. In grossen Dosen soll sie bei reizbaren Individuen Magendrücken, Uebelkeit, Erbrechen und Kolikschmerzen erzeugen, das Infusum das Sauerwerden der Speisen verhindern.

Als einfaches Bittermittel wird sie selten benützt, dagegen häufig bei chronischen Durchfällen und hier oft genug mit gutem

Erfolg, besonders nach Ablauf der Dysenterie; auch bei Kindern und wenigstens vorübergehend bei Phthisikern.

Intern zu 0·5—2·0 p. d. in Pulv., Pill., Infus. (mehr als reines Amarum), meist aber im Decoct (Amar. mucilag.) zu 5·0 bis 15·0 auf 100·0—200·0 Colat.

Extractum Colombo, Kalumbowurzel-Extract, Ph. A., alkoholisches Extract von gewöhnlicher Consistenz. Intern (als Amar. pur.) zu 0·3—1·0 p. d., 4·0 p. die in Pulv., Pill., Mixturen.

Das Alkaloid Berberin kommt ziemlich verbreitet im Pflanzenreiche vor; so findet es sich in verschiedenen Theilen, besonders aber in der jetzt noch in manchen Ländern medicinisch benützten, herbe und bitter schmeckenden Wurzelrinde unseres Sauerdorns, Berberis vulgaris L. und anderer Berberis-Arten, wie in der ostindischen B. aristata DC., B. Asiatica Roxb. und B. Lycium Royle (in ihrer Heimat allgemein als Tonica verwendet); ferner im Wurzelstocke von Podophyllum peltatum L., in Leontice thalictroides L. und Jeffersonia diphylla Pers. (durchaus Berberideen Nordamerikas), dann in den unterirdischen Theilen der gleichfalls nordamerikanischen Poeoniaceen, Hydrastis Canadensis L. und Zanthorrhiza apiifolia L'Herit., in jenen von Coptis-Arten aus der Familie der Ranunculaceen, so namentlich in Coptis Teeta Wallich (Mishmi Tita, Mishmi Bitter), einer kleinen krautartigen, in Assam wachsenden Pflanze, in der dem nördlichen Amerika, Asien und Europa angehörenden Coptis trifolia Salisb., in verschiedenen Menispermaceen, so ausser in der Kalumbo-Wurzel, im sogenannten ceylonischen Columboholz von Coscinium fenestratum Colebr., ebenso in der westafrikanischen Anonacee Coelocline polycarpa DC. Ausser in Angehörigen der angeführten, sämmtlich zur Classe der Polycarpiceae gezählten Familien, scheint das Alkaloid auch ausserhalb dieser in verschiedenen Pflanzenfamilien vorzukommen, so namentlich in jener der Zanthoxylleen (Rinde von Zanthoxyllum Clava Herculis L.) und Leguminosen (Rinde von Andira inermis H. B. K., Cortex Geoffroyae Iamaicensis).

Das reine Berberin, Berberinum purum, bildet feine, glänzend gelbe, nadelförmige oder prismatische, geruchlose, bitterschmeckende Krystalle, ist schwer in kaltem Wasser, leicht in Alkohol, nicht in Aether löslich und gibt mit Säuren gleichfalls bitterschmeckende Salze meist von gelber Farbe, von denen das schwefelsaure und salzsaure Salz die bekanntesten sind. In der Wurzelrinde von Berberis vulgaris ist es von einem zweiten bitterschmeckenden Alkaloid, Oxyacanthin, begleitet. Es soll in kleinen Gaben als Tonicum, in grösseren purgirend wirken *(Buchner, Reil, Wibmer)* und wurde von *Buchner* und Anderen als Stomachicum bei Dyspepsien, Cardialgien, gegen Wechselfieber, Durchfälle etc. empfohlen. Zu 0·03—0·2 p. d. m. täglich am besten in Pillenform oder in alkoholischer Lösung (0·3 auf 35·0 Sp. V., davon 20—50 gtt.), bei Kindern zu 0·003—0·03.

d) Amara aromatica. Aromatische Bittermittel.

Neben Bitterstoff durch einen mehr weniger ansehnlichen Gehalt an ätherischem Oel ausgezeichnet.

75. Herba Absinthii, Wermuthkraut. Das getrocknete blühende Kraut von Artemisia Absinthium L., einer bekannten einheimischen Composite.

Ausgezeichnet durch dicht grau-seidenhaarige Blätter, von denen die grundständigen sehr langgestielten dreifach, die stengelständigen zweifach und einfach fiederschnittig sind mit spatelförmigen Zipfeln, sowie durch kleine nickende, strahllose, fast kuglige, rispig zusammengestellte, hellgelb blühende Blüthenkörbchen. Geruch eigenthümlich und stark aromatisch; Geschmack sehr bitter und gewürzhaft.

Enthält neben Harz, Gerbstoff, Salzen etc., als hauptsächlich wirksame Bestandtheile ein ätherisches Oel ($^1/_2$—2%) von grüner Farbe und einem indifferenten Bitterstoff, Absinthiin.

In kleinen Gaben wirkt der Wermuth analog anderen aromatisch-bitteren Mitteln. Die durch grössere Dosen hervorgerufene stärkere Wirkung auf das Nervensystem wird schon von älteren Aerzten hervorgehoben und einige sprechen geradezu von einer narkotischen Wirkung, welche man bald von dem ätherischen Oele, bald von dem Bitterstoffe ableitete. In neuerer Zeit hat *Magnan* das Auftreten epileptiformer Krämpfe in Folge des übermässigen Genusses des besonders in Frankreich viel gebrauchten Absinthliqueurs dem ätherischen Oele zugeschrieben, gestützt auf Versuche an Thieren, bei denen kleine Gaben des letzteren Schwindel und Muskelzuckungen in der vorderen Körperhälfte, grössere Mengen epileptische Krämpfe und Delirien hervorriefen.

Nach *Leonardi* (1828) bewirkt der Bitterstoff in grossen Gaben Schwindel und Betäubung und soll derselbe ein treffliches Febrifugum sein, während *Righini* ihm blos die Wirkung eines Amarum zugesteht. Hervorzuheben ist die Beobachtung, dass die Milch der Kühe und das Fleisch der Schafe, welche Wermuth gefressen, bitter schmeckt.

Die interne Anwendung der Herba Absinthii beschränkt sich gegenwärtig nur auf jene als Stomachicum gleich anderen verwandten Mitteln. Früher wurde sie unter Anderem auch als Antitypicum und Anthelminthicum gebraucht, jetzt in dieser Richtung höchstens noch im Volke. Meist im Infus. (mit Wasser oder Wein) 5·0—10·0 auf 100·0 Col. für sich oder mit anderen analogen Mitteln, seltener in Pulv. 0·5—2·0. Extern zu Fomentationen, Clysmen, Kräuterkissen, Bädern, Salben (Bestandtheil des Ung. aromat. Ph. A.), Pflastern (Bestandtheil des Empl. de Meliloto. Ph. A.), in Verbindung mit anderen aromatischen Vegetabilien, mit Olivenöl digerirt (Ol. Absinthii coctum) zu Einreibungen etc.

Tinctura Absinthii composita, zusammengesetzte Wermuthtinctur. Ph. A. Digest. Tinct. aus Herba Abs. 5, Cort. Fr. Aur. 2, Rad. Acori, Rad. Gentianae aa. 1, Cort. Cinnam. $^1/_2$ und Spirit. Vin. dil. 50, Intern zu 20—60 gtt. (1·0—3·0).

Ph. Germ. hat: Tinctura Absinthii, Wermuth-Tinctur. Extractum Absinthii, Wermuthextract, spirit. wässerig. Extr. von gewöhnlicher Consistenz. Intern als Amar. purum zu 0·5—1·0 p. d. in Pill., Mixt. und Elixir amarum. (Extract. Abs. 10, Elaeosacch. Menthae pip., Tinct. arom., Tinct. amara aa. 5, Aq. 25.)

Hierher gehören noch als ganz ähnlich wirkende nicht mehr officinelle Mittel: Herba Absinthii Pontici, von Artemisia Pontica L., Herba Absinthii maritimi, von Artemisia maritima L., besonders als Wurmmittel in manchen Gegenden gebraucht, Herba Abrotani (Eberrautenkraut) von Artemisia Abrotanum L., sämmtlich südeuropäische, bei uns hin und wieder in Gärten cultivirte Pflanzen. Ferner Herba Genipi, Herba Absinthii alpini, Genipkraut, im blühenden Zustande gesammelte, kleine, gelbblühende, hochalpine Artemisia-Arten, besonders A. glacialis, A. Mutellina Vill., A. spicata Jacq., durch kräftiges Aroma ausgezeichnet, in der Schweiz sehr beliebt und zur Herstellung des Extrait d'Absinth verwendet.

76. Herba Millefolii, Schafgarbenkraut. Ph. A. Das zur Blüthezeit gesammelte und getrocknete Kraut von Achillea Millefolium L., einer sehr bekannten einheimischen Composite.

Mit länglichen oder lineallänglichen, 2—3fach fiederschnittigen, wechselständigen Blättern und in einer gedrungenen doppelt-zusammengesetzten Trugdolde zusammengestellten kleinen Blüthenkörbchen mit fünf weissen oder röthlichen Strahlblüthen und gelblichen Scheibenblüthen.

Die Blätter riechen schwach, die Blüthen stärker aromatisch; erstere haben einen krautartigen, etwas salzig-bitteren und schwach herben, die letztern einen bitteren, etwas gewürzhaften Geschmack.

Die Schafgarbe enthält als wirksame Bestandtheile vorzüglich ein ätherisches Oel, Bitterstoffe, Harz und Gerbstoff. Das von *Zanoni* gefundene bitterschmeckende Achillein ist nach *Planta* (1870) eine organische Base.

Meist nur noch als Volksmittel benützt. Die frischen Blätter zum Succus recent. express. Das getrocknete Kraut häufiger Bestandtheil sogenannter blutreinigender Thees. Sonst für sich im Infus. 5·0—15·0 : 100·0—200·0 Col.

Verschiedene, zur Blütezeit gesammelte und getrocknete kleine alpine und hochalpine Achillea-Arten, wie Achillea moschata Wulf., A. atrata L., A. nana L., A. Herba Rotae All., sind als Ivakraut, Herba Ivae (H. Ivae moschatae) bekannt. In der Schweiz bereitet man daraus Ivabitter und Ivaliqueur, Präparate, die gleich dem Kraute Gegenstand des Handels sind. *v. Planta* erhielt (1870) aus Herba Ivae ein ätherisches Oel, Ivaöl, von bläulichgrüner Farbe und pfefferminzähnlichem Geruche und Geschmack, ferner einen als Ivain bezeichneten Bitterstoff, Achillein (siehe oben) und Moschatin, eine stickstoffhaltige, aromatisch-bitter schmeckende Substanz.

77. Cortex Fructus Aurantii, Orangenschalen, Pomeranzenschalen.

Die getrockneten Fruchtschalen von Citrus Aurantium L., einem aus Nord-Indien stammenden, in zahlreichen Spielarten in wärmeren Gegenden, besonders im Mittelmeergebiete, cultivirten Baume aus der Familie der Aurantiaceen.

Citrus Aurantium L. umfasst die von *Risso* als Arten getrennten zwei Formen: Citrus vulgaris, den bitterfrüchtigen und C. Aurantium, den süssfrüchtigen Orangenbaum (Apfelsine). Letzterer liefert die allgemein bekannten und genossenen Früchte, wie sie besonders aus Italien uns zugeführt werden; Citrus vulgaris trägt ungeniessbare, bitterschmeckende Früchte, deren Pericarp aber aromreicher ist als jenes der Apfelsine und daher zum officinellen Gebrauche vorgezogen wird, gleich den unreifen Früchten, Blättern und Blüthen.

Die Orangenschalen kommen in spitz-elliptischen Segmenten oder spiralabgelösten Bändern im Handel vor, sind an der Aussenfläche gelbbraun, dicht warzig-runzelig, in den inneren Partien weiss und schwammig, von starkem, angenehmem, aromatischem Geruch und gewürzhaft-bitterem Geschmack. Zur pharmaceutischen Verwendung kommt nur die von dem inneren, etwas bitter und schleimig, aber nicht aromatisch schmeckenden, schwammigen, weissen Theil befreite äussere Partie, Flavedo corticis Aurantii.

Die wesentlichsten Bestandtheile derselben sind ein ätherisches Oel, welches gleichfalls officinell ist und ein krystallisirbarer Bitterstoff, Hesperidin.

Unter den aromatischen Bittermitteln nehmen die Orangenschalen eine hervorragende Stellung ein und finden als Stomachicum seltener für sich (im Inf. 5·0—10·0 auf 100·0 Col. oder in Pulv., Pillen etc. zu 0·3—1·0) als in verschiedenen Präparaten und als Bestandtheil zusammengesetzter Mittel eine sehr häufige Anwendung.

1. Oleum Aurantii corticis, Orangenschalenöl. Ph. A. Dünnflüssig, gelblich, mit 5 Th. Alkohol eine trübe Lösung

gebend, von 0·835 spec. Gew. Scheint stärker und namentlich örtlich intensiver reizend zu wirken, wie viele andere ätherische Oele. Die mit dem Schälen der Früchte (in Süd-Frankreich) beschäftigten Arbeiter sollen nicht blos erythematöse und papulöse Hautaffectionen an den Händen davontragen, sondern auch Störungen der Verdauungsorgane und selbst des Centralnervensystems (Kopfschmerzen, Schwindel, Zuckungen, epileptiforme Krämpfe). Intern im Elaeosaccharum, als wohlriechender Zusatz zu Pulvern und anderen Formen. Extern als geruchgebender Zusatz, besonders zu kosmetischen Mitteln (Haarölen, Pomaden, Seifen, Pulvern etc.).

2. Syrupus Aurantii corticis, Orangenschalensyrup. Ph. A. et Germ. Sehr beliebtes und vielgebrauchtes Corrigens für bitter-gewürzhafte Mixturen.

3. Tinctura Aurantii corticis, Orangenschalentinctur. Ph. A. et Germ. Digest. Tinct. (1:5). Intern zu 20 bis 60 gtt. für sich oder als Adjuvans für Stomachica in Mixturform, oder auch als Corrigens für schlecht schmeckende Mixturen.

Ph. Germ. hat ausserdem Elixir Aurantiorum compositum. Ein Gemenge von Cort. Fr. Aur. 20 Th., Cort. Cinnam. 4 Th., Kal. carbon. 1 Th. mit 100 Th. Xereswein 8 Tage macerirt, und in 230 Th. der Colat. je 2 Th. von Extr. Gentianae, Extr. Absinthii, Extr. Cascarillae und Extr. Trif. fibr. aufgelöst. Beliebtes Stomachicum gleich dem Elixir amarum.

Neben den Orangenschalen hat die Ph. Germ. auch die unreifen, abgefallenen, getrockneten Pomeranzen, Fructus Aurantii immaturi, Aurantia immatura, von Erbsen- bis Kirschengrösse, kuglig, 8—10-fächerig, aussen graubraun, gewürzhaft-bitter schmeckend. Wie Cortex Fr. Aur. benützt, namentlich pharmaceutisch zu Tincturen. Sollen weniger excitirend, dagegen mehr verdauungsfördernd wirken. Allerdings ist ihr Gehalt an ätherischem Oel ein relativ geringerer.

Ph. A. hat neben Cortex Fr. Aur. auch Folia Aurantii, die getrockneten Orangenblätter, welche nur im Volke als krampfstillendes Mittel im Aufguss (2·0—4·0 auf 1 Tasse Wasser) häufig benützt werden.

Früher waren auch die getrockneten Orangenblüthen, Flores Aurantii, Flores Naphae, officinell und werden auch jetzt noch allgemein in Apotheken geführt als Volksmittel oder als wohlriechender Zusatz zu Species und anderen Arzneiformen. Aus den frischen Blüthen werden besonders in Süd-Frankreich die nachstehend angeführten offic. Präparate durch Destillation gewonnen:

1. Aqua Florum Aurantii, Aq. Fl. Naphae, Orangenblüthenwasser. Ph. A. et Germ. Klare oder etwas trübe farblose Flüssigkeit von lieblichem Geruch. Als wohlriechender Zusatz und als Vehikel für Solutionen, Waschwässer und andere kosmetische Mittel.

2. Oleum Florum Aurantii, Ol. Neroli, Orangenblüthenöl. Ph. A. et Germ. Dünnflüssig, gelblich oder röthlich-

gelb, löslich in gleichem Gewichte Weingeist, von sehr angenehmem Geruch. Meist nur pharmaceutisch als wohlriechender Zusatz zu verschiedenen Arzneiformen.

Ph. Germ. hat noch Syrupus Florum Aurantii, Orangenblüthensyrup aus 60 Th. Zucker, und je 20 Th. Aqua und Aq. Flor. Aurant. Corrigens für Mixturen.

78. Cortex Fructus Citri, Citronenschalen. Die getrockneten Fruchtschalen von Citrus Limonum und C. medica Risso., aus Nord-Indien stammenden, besonders im Mittelmeergebiet cultivirten Aurantiaceen.

Kommen in spiral abgelösten Stücken vor, mit äusserer hochgelber oder bräunlichgelber, runzliger, an ätherischem Oel reicher Aussenschicht von angenehm aromatischem Geruch und gewürzhaft bitterlichem Geschmack, und einer weissen schwammigen, fast geruch- und geschmacklosen Innenschicht. Die von der letzteren befreite Aussenschichte wird als Flavedo Corticis Citri bezeichnet.

Die Citronenschalen enthalten hauptsächlich ätherisches Oel und Hesperidin.

Wirkung und Anwendung wie von C. Aurant., selten jedoch für sich, meist nur pharmaceutisch als Zuthat zu verschiedenen officinellen Präparaten.

Oleum Citri aethereum, Ol. de Cedro, Citronenöl, in Italien und Süd-Frankreich durch Auspressen aus den frischen Früchten gewonnen; dünnflüssig, gelblich, in conc. Alkohol leicht löslich, von sehr angenehmem Geruche. Scheint in der Wirkung dem Terpentinöl nahe zu stehen. Intern zu 1—3 gtt. im Elaeosacch., meist aber als wohlriechender Zusatz zu zahlreichen Präparaten für den internen und externen Gebrauch (Limonaden, Haarölen, Salben, Zahnmitteln etc.).

Hierher gehört auch das Bergamottöl, Oleum Bergamottae Ph. A., welches hauptsächlich in Calabrien aus dem Pericarp der noch nicht völlig reifen Früchte von Citrus Bergamia, V. vulgaris Risso et Poiteau, einer zwischen Orangen und Citronen in der Mitte stehenden, wahrscheinlich hybriden Culturform, gewonnen wird. Ist dünnflüssig, meist blass gelbgrün, sehr leicht in Alkohol löslich, von gewürzhaft-bitterem, etwas scharfem Geschmack und starkem, aromatischen Geruch.

Fast nur extern als Parfum und als geruchsgebender Zusatz zu allerlei, namentlich kosmetischen Formen (Haarölen, Pomaden etc.); auch als wirksames Antiparasiticum (Krätzmilben, Läuse) empfohlen. Bestandtheil des allgemein bekannten sogenannten Cölnerwassers, Eau de Cologne, Aqua Coloniensis.

79. Cortex Cascarillae, Cascarillrinde.

Die getrocknete Rinde von Croton Eluteria Benett., einem kleinen Baume oder Strauche aus der Familie der Euphorbiaceen in Westindien.

Kleine, meist röhrenförmige, ebenbrüchige Rindenstücke mit dünnem, weissem oder weisslichgrauem Periderm, darunter grünlich- oder graubraun, am Querschnitt mit fein radial gestreifter Innenrinde mit nach aussen keilförmig verschmälerten dunkleren Baststrahlen. Geruch schwach, eigenthümlich aro-

matisch, erwärmt etwas moschusartig; Geschmack gewürzhaft bitter. Enthält neben Amylum, Pectinstoffen etc. ein ätherisches Oel (1—3%), einen krystallisirbaren Bitterstoff, Cascarillin, ein nicht näher untersuchtes Harzgemenge (15%) und Gerbstoff.

Für die Wirkung der C.-Rinde, welche vielleicht schon in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts nach Europa gelangte, in Deutschland aber erst seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts zu einer allgemeineren Anwendung (Anfangs als Febrifugum, dann als Tonicum) kam, kommen neben dem ätherischen Oel und dem Bitterstoff wohl auch der Gerbstoff und die harzigen Bestandtheile in Betracht. Nähere Untersuchungen darüber fehlen jedoch. Grössere Dosen der Rinde sollen leicht Uebelkeit, Leibschmerzen und Durchfall erzeugen; einige Autoren geben an, dass selbst kleinere Gaben zuweilen Uebelkeit, Erbrechen und andere Störungen hervorrufen können, ja sogar Erscheinungen seitens des Nervensystems sollen namentlich durch das Rauchen der Rinde (als Zusatz zum Tabak) veranlasst werden. Andere wollen allerdings davon nichts beobachtet haben.

Im Ganzen gehört die Cascarillrinde zu den auch jetzt noch häufiger angewendeten Mitteln. Intern besonders bei torpider Verdauungsschwäche bei gleichzeitig vorhandenen Diarrhöen oder Neigung hierzu (vorausgesetzt die Zulässigkeit excitirender Mittel). Zu 0·5—1·0 in Pulv., Pillen, Infus. 5·0—15·0 : 100·0—200·0 Col. Extern als Bestandtheil von Räuchermitteln, Zahnmitteln etc.

Tinctura Cascarillae, Cascarilltinctur. Ph. A. Digest. Tinct. (1 : 5). Intern zu 20—40 gtt. (1·0—2·0) p. d., 10·0 p. die, für sich oder in Verbindung mit anderen ähnlichen Mitteln.

Ph. Germ. hat Extractum Cascarillae, wässeriges Extr. von gewöhnlicher Consistenz. Intern: 0·3—1·0 p. d. (5·0 p. die) in Pill. und Mixt. Extern: zu Zahnmitteln.

Hierher gehört auch die manchmal mit Cascarillrinde verwechselte Copalchi-Rinde, Cortex Copalchi (Quina blanca, Cascarilla de Trinidad), angeblich von Croton Pseudochina Schl. in Mexiko, sowie die in Venezuela und Neu-Granada als Arzneimittel hoch geschätzte Malambo-Rinde, Cortex Malambo, von Croton Malambo Karst.

80. Rhizoma Calami, Rh. Acori, Radix Calami aromatici, Kalmuswurzel.

Der im Spätherbst gesammelte und getrocknete Wurzelstock von Acorus Calamus L., einer an Flussufern, Sümpfen, Teichen in einem grossen Theile von Asien, Nordamerika und in fast ganz Europa wachsenden Aroidee.

Kommt in verschieden langen, gewöhnlich etwas zusammengedrückten, an 1—2½ Cm. dicken Stücken vor, die an der oberen Fläche abwechselnd nach beiden Rändern keilförmig verbreiterte, hellbraune Blattnarben und röthlichbraune Stengelglieder, an den Seiten einzelne grosse Stengelnarben und an der unteren Fläche zahlreiche kleine, kreisrunde, ziemlich regelmässig in einfachen oder doppelten Bogenreihen angeordnete Wurzelnarben zeigen und am Querschnitt blassröthlich und durch zahlreiche Luftgänge schwammig sind. Ph. Germ. fordert mit Recht den ungeschälten, entschieden wirksameren, Ph. A. wenig zweckmässig den geschälten Wurzelstock, dessen Stücke meist eine gleichmässig blassröthliche Farbe besitzen.

Die Kalmuswurzel hat einen eigenartigen kräftigen, aromatischen Geruch und einen gewürzhaft bitteren Geschmack, enthält neben reichlichem Amylum als wirksame Bestandtheile ein ätherisches Oel (ca. 1%) und einen Bitterstoff, Acorin, der nach *Faust* ein stickstoffhaltiges Glycosid ist und eine bräunliche, halbflüssige, harzartige Substanz bildet.

Die Kalmuswurzel ist ein gutes, besonders in der Volksmedicin sehr geschätztes Amarum aromaticum. Man gibt sie als Stomachicum gleich andern analogen Mitteln und häufig mit solchen combinirt besonders gerne bei rhachitischen, scrophulösen und atrophischen Kindern, auch in der Reconvalescenz nach schweren, acut fieberhaften Krankheiten. Intern 0·5—2·0 m. t. in Pulv. oder gewöhnlich im Infus. 10·0—15·0 : 100·0—200·0 Col., auch in Latwergen. Beliebt die mit Zucker eingemachten Stücke des frischen Wurzelstockes (Confectio Calami). Extern zu Bädern (für rhachitische und scrophulöse Kinder), zu Fomentationen (Infus.), als Kaumittel bei üblem Geruch aus dem Munde, zu Zahnpasten, auch als Streupulver für torpide Krebsgeschwüre etc.; pharmaceutisch als Pillen-Conspergens.

Ph. Germ. hat:

1. Oleum Calami, ätherisches Kalmusöl, gelbbraun, von starkem Geruch, sehr leicht in Weingeist löslich. Intern zu 1—4 gtt. im Elaeosacch., in Rotulis, spirit Lösung. Extern in alcoh. Solut. (1:200) gegen Gicht empfohlen zu Waschungen etc.

2. Extractum Calami, Kalmusextract. Weingeistig-wässeriges Extract von gewöhnlicher Consistenz. Intern zu 0·3—1·0 p. d., 5·0 p. die in Pillen.

3. Tinctura Calami, Kalmustinctur. Mac. Tinct. von bräunlichgelber Farbe. Intern zu 20—60 gtt. (1·0—3·0) p. d., 10·0 p. die, für sich und als Adjuvans und Corrigens mit andern analogen Mitteln. Extern zu Zahntincturen, Mund- und Gurgelwässern.

81. Lupulinum, Glandulae Lupuli, Lupulin, Hopfenmehl, Hopfendrüsen.

Die einzelnen Theile der bekannten Fruchtzapfen der Hopfenpflanze, Humulus Lupulus L., aus der Familie der Cannabineen, des Hopfens (Strobili Lupuli), tragen eigenthümliche, locker aufsitzende, gelbe, glänzende Drüschen, welche mittelst Durchsieben von den übrigen Theilen getrennt, das Lupulin, als ein im frischen Zustande grüngelbes, etwas klebriges Pulver von starkem, eigenthümlichem, aromatischem Geruche und gewürzhaft bitterem Geschmacke geben.

Schon nach kurzer Zeit der Aufbewahrung nimmt dieses eine gold- oder orangegelbe, zuletzt eine braungelbe Farbe und zugleich einen unangenehmen käseartigen Geruch an. Unter dem Mikroskop erweist es sich zusammengesetzt aus 0·14—0·23 Mm. grossen vielzelligen Drüsen (Drüsenschuppen) von kreiselförmiger, verkehrt pilzförmiger, flach-glockenförmiger etc. Gestalt. Im Innern schliessen sie einen Oel- oder Balsamtropfen ein. Der Geruch des Hopfenmehls (und des Hopfens überhaupt) ist bedingt durch ein ätherisches Oel (an 1%) von grünlichgelber bis hell braungelber Farbe und brennend-gewürzhaftem, zugleich etwas bitterem Geschmack, welches neben Kohlenwasserstoffen nach *Personne* Valerol enthält und sehr leicht verharzt. Der unangenehme käseartige Geruch des schlecht aufbewahrten und alten Hopfenmehles wird auf Rechnung der aus dem Valerol entstandenen Baldriansäure gesetzt. Der Träger des bitteren Geschmackes des Lupulins ist ein besonderer, früher als Lupulin oder

Lupulit bezeichneter, von *Lermer* (1863) rein dargestellter und Hopfenbittersäure genannter krystallisirbarer Bitterstoff. *Issleib* (1880) konnte ihn indessen krystallisirt nicht erhalten, sondern als eine hellgelbe extractartige Masse. Er ist stickstofffrei und reagirt sehr schwach sauer; durch verdünnte Säuren wird er in einen harzartigen Körper, Lupuliretin, und eine Säure, Lupulinsäure, gespalten. Das Hopfenmehl enthält nur geringe Mengen dieses Bitterstoffes und noch geringere von einem anderen, von *Lermer* für ein Alkaloid gehaltenen krystallisirbaren Körper. Die Hauptmasse des Drüseninhaltes besteht aus Wachs und aus Harzen, welche offenbar durch Oxydation aus dem ätherischen Oele entstanden sind; eines davon soll eine krystallisirbare Harzsäure sein. Das Lupulin enthält ferner ca. 2% hygroskopisches Wasser; sein Aschengehalt soll 10% nicht überschreiten.

Durch seinen Gehalt an Bitterstoff und ätherischem Oel schliesst sich das Lupulin, wie der Hopfen selbst, den bitteraromatischen Mitteln an. Jedoch ist weder der Bitterstoff, noch das ätherische Oel auf ihre physiologische Wirkung auch nur einigermassen genauer untersucht. Ueber die Wirkung des Lupulins sind ziemlich zahlreiche Beobachtungen mitgetheilt worden; dieselben sind aber zum guten Theile einander widersprechend und mangelhaft. Eine ganze Reihe von Autoren schreibt dem Hopfen, resp. dem Lupulin, narkotische Effecte und speciell hypnotische Wirkung zu, Andere läugnen dieselbe.

Dass ein längerer Aufenthalt in Hopfendepôts Eingenommenheit des Kopfes, selbst Betäubung herbeiführen könne, hat nichts Befremdendes an sich und ist auf die Einathmung der mit dem verdunstenden ätherischen Oele geschwängerten Luft zurückzuführen. Einige Autoren haben die schläfrigmachende Wirkung des Bieres auf dessen Gehalt an Hopfenbestandtheilen zurückgeführt.

W. Jauncey (1858) schliesst aus seinen Versuchen, dass das Lupulin sedativ und schmerzlindernd aber nicht hypnotisch wirke. In grossen Gaben genommen soll es Kopfschmerzen, Uebelkeit und Appetitlosigkeit erzeugen, auch diuretisch und antierotisch wirken. *Fronmüller* (1869) konnte bei zwei Gesunden nach 1 Unze Lupulin bester Qualität, in 2 Dosen abgetheilt gegeben, keine narkotische Wirkung beobachten.

Das Lupulin wurde 1813 von dem Pariser Apotheker *Planche* zuerst eingeführt. Gegenwärtig findet es, auf die Empfehlung von *Byrd Page* und anderen nordamerikanischen Aerzten, *Ricord, v. Sigmund* etc. hin fast nur Anwendung als Sedativum bei krankhaft gesteigerten Reizungszuständen der Geschlechtsorgane, besonders des Mannes, bei schmerzhaften Erectionen, häufigen Pollutionen etc. Intern zu 0·3—0·6 pro dos. in Pulv. und Pillen.

B. Peptica (Digestiva). Verdauungsmittel.

Mittel, welche die zur Verdauung geeignete Lösung der genossenen Nahrungstoffe direct bewirken, oder sie fördern und auf diese Weise eine vollständigere und raschere Aufnahme von Ernährungsbestandtheilen in die Säftemasse ermöglichen.

Im Allgemeinen finden sie bei träger oder unvollkommener Magen- und Darmverdauung Anwendung, wenn die Menge der die Nahrungsstoffe lösenden und verdauenden Secretionsflüssig-

keiten herabgesetzt und in Folge verminderter Zufuhr von Mischungsbestandtheilen zum Blute und zu den Geweben die Ernährung und der Kräftezustand gesunken sind, oder die Qualität jener Secrete eine abnorme geworden ist.

Den hier angedeuteten Indicationen entsprechen im Allgemeinen: 1. solche Mittel, welche die für die Verdauung der genossenen Nahrungssubstanzen nöthigen Fermente liefern; 2. diejenigen, welche den Digestionsprocess in der Weise bethätigen, dass sie entweder vermöge ihrer chemisch-physiologischen Action die denselben beeinträchtigenden Einflüsse hintanhalten oder beseitigen, indem sie die Innervationszustände des Magens und Darmes heben, sie regeln, antifermentativ wirken, oder aber durch den von ihnen hervorgerufenen Reiz die Absonderung der Verdauungsflüssigkeiten und meist auch die Muskelaction der genannten Organe steigern, und so die darniederliegende Verdauung heben, oft in dem Masse, dass die Lösung grösserer Mengen von Nahrungssubstanzen als sonst ermöglicht und selbst den nachtheiligen Folgen im Uebermasse genossener oder sonst schädlicher Speisen begegnet wird. Mittel dieser Art sind gewisse Salze der Alkalien, namentlich die Chloride und Bicarbonate derselben, dann die Gewürze, verschiedene Bittermittel und die Alkoholica. Insoweit sich ihre hier ausgesprochene Wirkungsweise auf den Magen bezieht, werden sie auch Stomachica genannt.

Zu den erstgedachten, nämlich den Ersatzmitteln für die in unzureichender Menge producirten Verdauungsfermente und Lösungsmittel gehören das Pepsin und in einem gewissen Sinne auch das Pankreatin mit den sie führenden Zubereitungen, dann die für die Magenverdauung wichtigen, die Quellung und Lösung der genossenen Eiweisskörper bewirkenden Säuren, namentlich die verdünnte Salzsäure, endlich an Stelle des saccharificirenden Fermentes des Speichels (Ptyalin) die Diastase des Malzauszuges.

Sonst hat man noch, wiewohl mit Unrecht, die Ochsengalle und ihre Präparate hierher gezählt.

82. Pepsinum, Pepsin (Verdauungsstoff), Ph. G., das verdauende Ferment des Magendrüsensecretes. Seine Einwirkung beschränkt sich ausschliesslich auf die Eiweisssubstanzen und leimgebenden Gewebe, welche im Magen unter Mitwirkung freier Säure in Peptone überführt werden und in dieser Form aus den Verdauungswegen in die Säftemasse übergehen, um innerhalb derselben in Gewebssubstanz sich zu verwandeln.

In hervorragender Weise betheiligt sich an diesem Processe die Magensäure. Sie entzieht zunächst den Eiweisskörpern anorganische Salze und bringt sie zur Quellung, worauf das Pepsin die Lösung und Umwandlung derselben in Pepton vollzieht. Die von den delomorphen Zellen *(Rollet)* der Fundusdrüsen abgesonderte freie Säure scheint blos aus Chlorwasserstoff-

säure zu bestehen, deren Menge im Mittel 1·5—2·0 pro mille beträgt.

Sehr verdünnte ($^1/_{10}\%$) Salzsäure löst schon für sich Blutfibrin, wie auch die Muskelsubstanz auf. Aus dieser nur in verdünnten Säuren, nicht auch im Wasser löslichen Umwandlung der Eiweisssubstanzen zu Parapepton oder Syntonin, welche auch die im Wasser löslichen Albuminate bei Gegenwart von HCl eingehen, kommt erst unter Mitwirkung des Pepsins die assimilationsfähige Modification derselben, Pepton genannt, zu Stande. Weder Pepsin, noch die Salzsäure allein, sind im Stande, jene Umsetzung der Albuminate und leimgebenden Gewebe zu bewirken, auf der die Magenverdauung beruht. Mit dem Eintritte der chemischen Umsetzung der genossenen Nahrung im Magen kommt es auch noch zur Bildung von Säuren organischer Constitution, wie der Milchsäure, Bernsteinsäure, Essigsäure etc., welche sich an der Lösung der Ingesta mitbetheiligen und die Chlorwasserstoffsäure zu vertreten vermögen. Dasselbe Pepsinquantum vermag in der verdauenden Flüssigkeit neue Eiweissmengen in Peptone zu verwandeln, sobald für die verbrauchte Säure der entsprechende Ersatz geleistet wird. Uebermass, sowie Mangel an freier Säure beeinträchtigen jedoch wesentlich die verdauende Kraft des Pepsins.

Bei der Wichtigkeit des Pepsins für den im Magen vor sich gehenden Verdauungsprocess hat man aus der Laabdrüsenschichte des Magens von Thieren, namentlich des Kalbes und des Schweines verschiedene Pepsin führende Präparate bereitet und sie auch mit Erfolg zu Heilzwecken verwerthet. Ihre Anwendung erscheint im Allgemeinen angezeigt: 1. bei ungenügender oder fehlerhafter Laabdrüsensecretion, wie sie als Folge allgemeiner Schwächezustände bei Blutarmuth und anderen chronischen Dyscrasien, cachektischen Leiden, nach erschöpfenden Krankheitsprocessen und im hohen Alter vorzukommen pflegt; 2. bei träger peristaltischer Bewegung, Mangel an Trituration und in Folge dessen längerem Verweilen der Nahrungssubstanzen in den Verdauungswegen, wo sie, wie z. B. bei Erkrankungen der Magenwände, herabgesetzter Muskelthätigkeit etc., zu krankhaften Gährungszuständen und deren Folgen Anlass geben; 3. bei zu kurzem Verweilen der Ingesta im Magen, chronischen Durchfällen, zumal junger Kinder, oder solchen künstlich ernährten, welche das Milchcaseïn nur mangelhaft zu verdauen vermögen, desgleichen bei solchen, die trotz leicht verdaulicher Nahrung bald nach dem Genusse derselben erbrechen.

In vielen Fällen liegt die Ursache der dyspeptischen Beschwerden nicht so sehr in ungenügender Pepsinsecretion, als in mangelhafter Säurebildung, wie bei fiebernden Kranken und bei Katarrhen der Magenschleimhaut, wo viel alkalisch reagirender Schleim die saure Reaction des Magensaftes abstumpft, und die Anwendung verdünnter Säuren, namentlich der Salzsäure statt des in genügender Menge producirten Pepsins, angezeigt erscheint.

Die meisten Indicationen für die Anwendung des Pepsins gelten auch für den Gebrauch der durch künstliche Verdauung im Grossen erzeugten käuflichen Peptonpräparate, deren Einfuhr in den Darm ein wichtiges Ernährungsmittel in den Fällen abgibt, wo die Ernährung vom Magen aus unmöglich geworden.

Die im Magen begonnene Peptonbildung setzt sich im Darme unter dem Einflusse des Pankreassaftes bei alkalischer Reaction fort. Die sich bil-

denden Peptone gelangen rascher noch als lösliche Albuminate in die Blutmasse, wo sie zum Theile verbrannt, zum Theile in Gewebe umgewandelt werden. Controlversuche an Thieren ergaben, dass die Einfuhr von Pepton die durch den Stoffwechsel sich ergebenden Körperverluste nicht blos zu decken, sondern auch bei ungestörtem Wachsthum der Thiere die Masse ihrer Gewebe zu vermehren im Stande ist, und ihr Nährwerth über den der Eiweisskörper hinausgeht (*Adamkiewicz, Maly, Plosz* u. A.). Pepton findet sich im Blute, an weisse Blutkörperchen gebunden *(Hofmeister)* bei Leukämie und lässt sich bei schweren Erkrankungen (Cerebrospinalmeningitis, Pneumonie, Phosphorvergiftung, Eiterungen etc.) im Harne nachweisen *(Maixner, Jaksch)*. Die Peptonurie soll den Rückgang des Krankheitsprocesses anzeigen. (*Jaksch,* 1882).

Das Thieren in's Blut gespritzte Pepton verschwindet schnell aus demselben und ertheilt ihm die Eigenschaft, schwieriger zu gerinnen. In grösserer Menge eingebracht wirkt es geradezu tödtlich, wobei der Blutdruck stark herabgesetzt und die Harnsecretion aufgehoben wird (*A. Schmidt,* 1880).

Der hohe Nährwerth der Peptonpräparate hat denselben sehr bald Eingang in die Praxis verschafft. Von den in den Handel gebrachten Erzeugnissen sind besonders zu erwähnen: Die Sander'schen Peptone in Gestalt syrupdicker, eigenthümlich säuerlich riechender und schmeckender Flüssigkeiten, und zwar Fleischpepton, aus Ochsenfleisch durch aufeinander folgende Einwirkung von Pepsin und Pankreatin, und Brotpepton mittelst des letzteren hergestellt; neben diesen noch Fleisch-Brotpepton (im Verh. v. 2:1) und Peptonchocolade (im Verh. v. 1:2 Cacao). *Sanders'* Peptone sollen der 3fachen Menge von Muskelfleisch, bezüglich Brot entsprechen und alle Bestandtheile derselben in völlig verdautem Zustande enthalten. Nächst diesen sind noch hervorzuheben die Peptonchocolade von *Puschel* (1 Tafel soll dem Nährwerthe von 50 Grm. Ochsenfleisch gleich kommen), das englische Fluid-Meat, *Derby's* Pepton, insbesondere aber das Pepton von Dr. *Witte* in Rostock, welches, nach dem von *Adamkiewicz* angegebenen Verfahren bereitet, mit Rücksicht auf seine Darstellungsweise (zumal mit Zusatz von *Liebig's* Fleischextract) natürlich verdautem Fleische am nächsten stehen muss. 100·0 davon, mit 300·0 Stärke, 90·0 Fett, 30·0 Kochsalz und 1 Lit. Fleischbrühe bis zur Lösung des Peptons erwärmt und hierauf kurze Zeit im Sieden erhalten, geben eine dem Erwachsenen für den Tag ausreichende Ernährungsflüssigkeit, welche alle wesentlichen Nahrungsbestandtheile enthält und dem Magen (tassenweise), wie auch in Klystierform einverleibt werden kann, wenn die Einfuhr durch den Mund unmöglich geworden ist. In diesem Falle wird die Flüssigkeit portionweise nach dem Einbringen einer englischen Schlundsonde in das Rectum mit Hilfe einer Druckspritze ziemlich hoch in den Darm eingetrieben. Die Blutgefässe vermögen aus dem Darme Pepton leicht aufzunehmen (*Schmidt—Mülheim,* 1880).

Je nach der Güte des Präparates, dem Alter und den Ernährungsverhältnissen des Kranken wird das käufliche Fleischpepton zu 50·0–200·0 im Tage mit Zusatz von Citronensaft, Säuglingen mit Milch, Herabgekommenen mit Wein gegeben und für die Anwendung in Klystieren zuvor in 3—6 Theilen Wasser gelöst.

Verschiedene Pepsinsorten, doch von sehr wechselnder Beschaffenheit, wurden bis jetzt in den Handel gebracht. Die neue deutsche Pharm. hat ein Pepsin von möglichst reiner Beschaffenheit aufgenommen und lässt damit auch den offic. Pepsinwein darstellen, von dem 40 Th. 1 Th. davon enthalten. Pepsinessenzen (Pepsinweine) wirken jedoch nach *Ewald* (1879) um die Hälfte weniger energisch als reines Pepsin und verlangen zur Entfaltung ihrer verdauenden Wirkung noch einen erheblichen Zusatz von Salzsäure.

Man reicht das Pepsin zu 0·1—0·3 ad 0·5 pro dosi, 1—3 Mal im Tage in Pulvern (mit Milchzucker verrieben), Gallertkapseln, aromatischen Vehikeln oder säuerlichen Syrupen kurz

vor oder gleich nach der Mahlzeit und lässt, wenn nöthig, noch eine zweite Gabe $^1/_2$ Stunde später folgen. Kindern gibt man das Pepsin 3 Mal im Tage 1 Messerspitze in etwas Wasser gelöst kurz vor der Darreichung der Nahrung.

Zur Unterstützung der verdauenden Thätigkeit des Pepsins hat man noch für das Vorhandensein freier Säure im Mageninhalte Sorge zu tragen. Zu dem Ende verbindet man es in trockener Form mit Citronen- oder Weinsäure, in flüssiger mit Salzsäure oder Milchsäure. Zweckmässiger ist es, die Säure, zu $^1/_2$% in Wasser gelöst, in der Menge von $^1/_2$—1 Deciliter nachtrinken zu lassen, vorausgesetzt, dass keine excessive Säurebildung besteht.

Ohne Beeinträchtigung seiner verdauenden Kraft kann das Pepsin mit Fleischbrühe, Leberthran, Kalkphosphat, Chinin etc., dagegen nicht mit Bismut. subnitric., noch auch mit grösseren Dosen alkoholischer Getränke verabreicht werden.

In salzsaurer Lösung hat man das Pepsin, desgleichen auch frischen Magensaft in Anbetracht ihrer Eigenschaft, thierische Gewebe zu lösen, zu parenchymatösen Injectionen behufs Zerstörung grösserer Neubildungen *(Heine)*, ersteres auch als Streupulver auf carcinomatöse Geschwüre *(Billroth)* in Anwendung gebracht.

Die verdauende Kraft der im Handel vorkommenden Pepsinsorten ist eine sehr variable und mahnt zur Vorsicht bei ihrem Gebrauche. Möglichst rein dargestellt bildet Pepsin eine form- und farblose, eiweissartige Substanz von neutraler Reaction. Das von der Ph. Germ. vorgeschriebene Pepsinum muss ein zartes, nahezu weisses, geruch- und geschmackloses, an der Luft trocken bleibendes Pulver sein, das sich im Wasser nicht klar löst, und von dem 0·1 in 150·0 Wasser und 2·5 Salzsäure gelöst, 10·0 Eiweisswürfel, öfter und gut durchgeschüttelt, in der Zeit von 4—6 Stunden bei 40° C. in eine schwach opalescirende Flüssigkeit umzuwandeln vermag.

Zur Gewinnung des oben gedachten Vinum Pepsini werden je 50 Th. Pepsin, Glycerin und Wasser zu einem zarten Breie verrieben, mit 1845 Th. edlem Weisswein nebst 5 Th. Salzsäure versetzt, und nach 6tägiger Maceration das Gemisch filtrirt. Die früher in Deutschland officinelle Laab- oder Molkenessenz (Liquor seriparus), welche durch Maceration von Laabmagen mit Wein und Kochsalz bereitet, zur Erzeugung von Laabmolken (1 Th. davon für je $^1/_2$ Lit. Milch, um sie bei 33—35° C. zum Gerinnen zu bringen), aber nicht als Ersatzmittel des Pepsins mit Vortheil angewendet wurde, fand in der neuen deutschen Pharm. ebenso wenig Aufnahme als der früher gebräuchliche Pepsinwein, welcher ebenfalls aus der abgeschabten Drüsenschichte der Schleimhaut vom Schweinsmagen oder Laabmagen des Rindes durch Digestion mit Wein erzeugt wurde, da er ebenfalls wenig haltbar, weil dem Schimmeln unterworfen, und darum von unzureichender Wirksamkeit war.

Pancreatinum, Pankreatin.

Das Secret des Pankreas besitzt nicht blos die Fähigkeit, Eiweisskörper in alkalischer Lösung zu peptonisiren, es vermag auch noch zu gleicher Zeit gequollene Stärke in Dextrin und Glycose, dann die Fette (Glyceride) in leicht emulgirbare und verseifbare Fettsäuren unter Abscheidung von Glycerin umzuwandeln. Durch Extraction des zerkleinerten Pankreas mit Glycerin lässt sich ein haltbarer Auszug gewinnen, der alle drei Fermente des Saftes, das saccharificirende, emulsionirende und

peptonisirende (Trypsin von *Kühne)* enthält. Das von *Dufresne* durch Aetherextraction dargestellte Pankreatin bildet eine gelblichweisse, in Wasser zu einer klebrigen Flüssigkeit lösliche Masse. Aehnlich beschaffen ist das Pancreatinum von *Tromsdorff,* von dem 1 Gramm 10·0 Fett, 30·0—35·0 Fleisch und 6·0—8·0 Stärke zugleich verdauen soll.

Man hat sich dieser Präparate, wie auch der Glycerinauszüge des Pankreas vom Kalbe, Schaf, Rind und Schwein (Pancreatinum liquidum) bedient, um mit deren Hilfe gemischte Nahrungssubstanzen in möglichst verdautem Zustande dem Magen zuzuführen. Von der directen Einfuhr dieser Präparate (des trockenen Pankreatins zu 0·5—1·0 p. d. und des flüssigen theelöffelweise) in den Magen zum Zwecke der Verdauung genossener Nahrungssubstanzen, oder als Ersatz ungenügend, sowie fehlerhaft producirten Bauchspeichels, lässt sich bei dem Umstande, als das Pankreasferment der verdauenden Wirkung des Magensaftes unterliegt, ein Erfolg wohl nicht erwarten. *Mourut* (1880) fand, dass die freie Salzsäure des Magensaftes die Wirksamkeit des Pankreatins hinsichtlich der Eiweisskörper aufhebt. Die Pankreaspräparate können somit nur für die Eiweissverdauung im Darmkanale (mittelst des Trypsins) von Nutzen sein.

Das dem animalischen Pepsin, bezüglich Trypsin, in seiner verdauenden Wirksamkeit nahe stehende Ferment: Papayotin (*Peckolt*), auch Papaïn (*Wurtz*) und Papayacin (*Balke*), oder vegetabilisches Pepsin genannt, bildet einen Bestandtheil des Milchsaftes hauptsächlich der Früchte, sowie der Blätter des Melonenbaumes, Papaya vulgaris DC. (Carica Papaya L.), einem wahrscheinlich in Süd-Amerika einheimischen, in vielen Tropenländern cultivirten Baume aus der Familie der Papayaceen.

Der frische Milchsaft, sowie das daraus gewonnene Ferment lösen und peptonisiren in kurzer Zeit, in neutraler, wie auch in schwach alkalischer Lösung, geronnenes Eiweiss, Muskelfleisch, aufgeweichte Hülsenfrüchte, coaguliren die Milch und lösen den geronnenen Käsestoff, desgleichen diphtheritische Membranen (Milchsaft-Papayotin 1:20, *Rossbach*) und wirken verdauend auf Helminthen, so dass der Milchsaft im tropischen Amerika als Wurmmittel benützt wird; doch sind grössere Dosen davon mit Rücksicht auf seine Reizwirkung nicht unbedenklich. Die in Hinsicht auf ihre Wirksamkeit sehr variablen Papayotinpräparate des Handels werden gegen dieselben Störungen wie Pepsin in Form von Syrupen und weinigen Auszügen empfohlen, das trockene Ferment, von dem 1 Th. 10 Th. des Saftes entsprechen und das 500fache von Fleisch verdauen soll (*Grellety*), auch in Pulver- und Pillenform.

Wie Pepsin hat man auch Milchsaft-Papayotin zu parenchymatösen Injectionen behufs Erweichung grosser carcinomatöser Tumoren (*Bouchut*) versucht, wo es nach jeder Einspritzung wie jenes sehr heftige Schmerzen und hohes Fieber hervorruft. Gegen die infiltrirte Form der Diphtheritis (5% Lösung als Bepinselung und Einträuflung) hat es sich als nutzlos erwiesen. (*Kohts* und *Asch* 1882).

Das im Safte von Ficus doliaria Mart. in Brasilien enthaltene Ferment (Doliarin) ist nach *Moncorvo* (1881) fast ganz identisch mit dem Papaïn.

Maltum, Malz, Extractum Malti, Malzextract, und Maltina, Maltin.

Die Malzpräparate sind als Unterstützungsmittel der Verdauung amylumreicher Nahrungsmittel zu betrachten, vorausgesetzt, dass sie die bei der Keimung der Ceralien, namentlich der Gerste,

sich bildende Diastase (Maltin) in wirksamem Zustande besitzen, da diese gleich dem Fermente des Speichels (Ptyalin) die Umwandlung der Stärke in Dextrin und Zucker (Maltose und Glycose) zu bewirken im Stande ist.

Nach *Payen* geben 1000 Th. Gerstenmalz 5—6 Th. Maltin (Ptyalinum vegetabile nach *Coutaret*) und 1 Th. des letzteren soll 1000—1500 Th. aufgekochte Stärke in jene Producte umzusetzen vermögen. *Ewald* fand jedoch, dass das Ptyalinum vegetabile (von *Witte* in Rostock) weit schwächer auf Amylum verdauend wirke als der gemischte Mundspeichel Unter dem Einflusse der HCl des Magensaftes wird jedoch das Saccharificirungsvermögen sowohl der Diastase, wie des Pankreatins, wenn nicht ganz, so doch grösstentheils aufgehoben. Der das Speichelferment zerstörende Säuregrad variirt zwischen 0·075—0·1%, je nach dem Fermentgehalte. Zerstörender noch wirkt pepsinhaltige Salzsäure, so dass die Wirkung des diastatischen Speichelfermentes im Magen wohl ihr Ende erreicht. (*Nylén* 1882).

Maltum, M. Hordei, Malz, Ph. A., wird die künstlich zum Keimen gebrachte, und an der Luft (Luftmalz) oder mit Hilfe von Wärme (Darrmalz) rasch getrocknete Gerstenfrucht genannt.

Von der rohen Gerste unterscheidet sich das Malz wesentlich durch den grossen Zuckergehalt und das Vorhandensein von Pflanzendiastase. Letztere bildet sich aus dem Kleber des Fruchtkornes während des Keimens und wandelt mit seiner Entstehung das Stärkemehl desselben in die genannten Körper um. Die arzneilichen Wirkungen des Malzes und seiner Zubereitungen hängen einerseits von der Masse der hier gedachten Verbindungen, anderseits von ihrem Reichthum an Proteïnstoffen und Nährsalzen, namentlich phosphorsaurem Kalium und Calcium ab, welche in ihrer Gesammtheit die Zubereitungen des Malzes zu einem Heilnahrungsmittel constituiren.

Man wendet Gerstenmalz, geschrotet, in Abkochung mit Wasser oder Milch (1:5—10 Col.) als Bechicum und Nutriens für Herabgekommene, an chronischen Katarrhen der Luftwege Leidende, mit Citronensaft oder Sauerhonig bei Scorbut u. s. w. an; im Aufguss (nicht über 40° C.) bei Verdauungsschwäche und dyspeptischen Zuständen.

Statt dessen kann auch das durch Eindampfen des wässerigen Malzauszuges zur Honigconsistenz erhaltene, früher in Deutschland officinelle Malzextract, Extractum Malti, allein oder in Verbindung mit Pepsin, sowie andere hieher gehörende extractartige Malzpräparate (von *H. v. Liebig, Löffler, Schering, Gehe* u. A.) verwendet werden. Ausserdem bedient man sich des Malzextractes als Excipiens für arzneiliche Substanzen (Extractum Malti ferratum, E. M. ferrojodatum, E. M. chininatum, E M. pepsinatum, E. M. cum Calcaria phosphorica etc.) in den geeigneten Dosenverhältnissen. Das durch Fällen des Macerationsauszuges des Malzes mit Alkohol erhaltene Maltin, Maltina, gibt man zu 0·05—0·14 in Pulvern und Pastillen als Unterstützungsmittel der Ernährung.

83. Fel Tauri, Ochsengalle.

Die Ochsengalle und ihre Zubereitungen wurden von älteren Aerzten für ein lösendes Amaricans gehalten und bei chronischen Magen- und Darmkatarrhen, wie auch als Ersatzmittel für mangelnde oder fehlerhafte Se- und Excretion der Galle, zumal bei icterischen Leiden und anderen chronischen Affectionen der Unterleibsorgane in Anwendung gezogen.

Die intern verabreichte Galle, sowie ihr Extract gelangen jedoch nicht unverändert bis in's Duodenum, am wenigsten bei Vorhandensein von Chymus im Magen, dessen saure Reaction

in der Regel so stark ist, dass mit seiner Neutralisirung durch das gallensaure Natron das Syntonin gefällt, die aufgequollenen Eiweisskörper zum Schrumpfen gebracht, das Pepsin von den sich ausscheidenden Gallensäuren niedergerissen, und so die Magenverdauung gestört, wenn nicht völlig vernichtet wird. Grössere Dosen der Ochsengalle und ihrer Präparate rufen Appetitlosigkeit, Durchfälle, längere Zeit verabreicht, Abmagerung hervor. Mit Recht hat die neue deutsche Ph. die Gallenpräparate nicht wieder aufgenommen.

Die gereingte Ochsengalle, Fel Tauri depuratum (Extractum Fellis bovini) Ph. A. wird zuweilen noch als Tonicum und Amarum solvens zu 0·2—0·5 p. d. einigemal täglich, am besten in Pillen, verabreicht. Frische noch unzersetzte Ochsengalle hat man zu diesem Zweck zu 1—2 Theelöffel p. d., als eröffnendes Mittel zu 1—2 Esslöffel und in dieser Gabe auch in Klystieren gegen Mastdarmwürmer in Anwendung gezogen.

Die Ochsengalle enthält als wesentliche Bestandtheile: gallensaures (glycocholsaures und taurocholsaures) Natron, Gallenfarbstoffe, Cholestearin, Lecithin, fettsaure und andere Salze. Das officinelle Fel Tauri depuratum stellt das alkoholische, durch Thierkohle entfärbte, trockene Extract der Ochsengalle vor. Es ist gelblich-weiss, hygroskopisch, in Wasser und Weingeist klar löslich und enthält etwa 70% des gallensauren Natronsalzes. Säuren schlagen aus seiner wässerigen Lösung die Glycochol- und Taurocholsäure als harzige Masse nieder. Durch Kochen mit verdünnten Säuren oder Alkalien zerfallen dieselben unter Aufnahme von Wasser in Cholsäure und ein zweites Spaltungsproduct, wobei erstere Glycocoll (Leimzucker), letztere Taurin liefert.

Gallensaures Natron, Thieren in's Blut injicirt, bewirkt nach kurz vorübergehender Beschleunigung eine Retardation der Herzbewegung, sodann verlangsamte Respiration, Temperatursabnahme, Zerstörung der rothen Blutkörperchen, endlich Fettdegeneration der Gewebe (*Röhrig, Landois*). Im Blute wird die Cholsäure (Cholalsäure) rasch (zu Kohlensäure und Wasser) verbrannt und von den genannten Paarlingen das Glycocoll theilweise als Harnstoff, das Taurin als Taurocarbaminsäure mit dem Harne ausgeschieden.

C. Martialia. Eisenmittel.

84. Ferrum, Eisen und seine Präparate.

Eisen bildet einen constanten und lebenswichtigen Bestandtheil des Organismus, in welchem es hauptsächlich dem Blute, an das Hämoglobin seiner rothen Körperchen gebunden, angehört. Seine Menge wird von *Gorup-Besanetz* beim Manne von mittlerem Körpergewichte auf 3·077 Gramm geschätzt. Sie variirt nicht unbeträchtlich nach Alter, Geschlecht, Constitution, Nahrungsverhältnissen und Krankheit. Selbst der Eisengehalt der einzelnen Blutsorten verhält sich nicht gleich. So ist besonders das Blut der Lebervenen beträchtlich ärmer an Eisen als das der Pfortader, was sich aus dem Zerfalle rother Blutkörperchen in Leber und Milz erklärt, deren Eisen mit der Galle abgeführt wird.

Mit der Abnahme des Cruors im Blute sinkt entsprechend auch der Eisengehalt desselben und kann dieser bei Chlorotischen und Leukämischen auf die Hälfte des Normalgewichtes und selbst darunter *(H. Quincke)* herabgehen.

Durch Wasser, vegetabilische und thierische Nahrung, besonders Leguminosen und Fleisch, dann durch verschiedene Genussmittel (Rothwein, Bier, Thee, Kaffee) wird dem Organismus die für seinen Bestand nöthige Eisenmenge unausgesetzt zugeführt, welche nach Versuchen *Boussingault's* im Durchschnitte 6—9 Ctgrm. für den Tag beträgt, so dass 5—6 Ctgrm. Eisen genügen dürften, den täglichen Eisenverbrauch zu decken.

Eine Beschränkung der Zufuhr von Eisen oder vermehrte Abgabe desselben, so dass mehr davon ausgeschieden als aufgenommen wird *(Dietl)*, oder endlich Behinderung jener Vorgänge im Körper, durch die das Metall zum Eintritt in das Blut als Hämoglobineisen befähigt wird, müssen den Organismus nothwendig in einen krankhaften Zustand versetzen.

Metallisches Eisen ist ohne Einwirkung auf die Schleimhaut der Mundhöhle und ihre Secrete. Im Magen findet seine Lösung unter Entbindung von H statt und veranlasst, wenn es kohlen-, schwefel- oder phosphorhaltig war, unangenehm schmeckende Ructus von den sich bildenden gasigen Wasserstoffverbindungen. Die löslichen Eisensalze, insbesondere die Ferridsalze, besitzen einen stark zusammenziehenden, tintenhaften Geschmack. Längere Zeit in Lösung genommen wirken sie gleich verdünnten Säuren nachtheilig auf die Zahnsubstanz ein und ertheilen ihr (durch Bildung von Schwefel- oder Tannineisen) eine dunkle Färbung.

Die physiologischen Wirkungen des Eisens können im Allgemeinen erst dann zu Tage treten, wenn es als lösliches Salz dem Organismus zugeführt oder mit Hilfe von Säuren in einen löslichen Zustand versetzt wurde. Die im Wasser nicht löslichen Eisensalze, metallisches Eisen, seine Oxyd- und Oxydulpräparate erfahren diese Umwandlung im Magen unter dem Einflusse seiner freien Säure, durch die sie, in magensaure Salze (Chloreisen) grossentheils umgewandelt, die Fähigkeit erlangen, mit den eiweissartigen Substanzen in chemische Beziehungen zu treten, und ein lösliches, sowie resorptionsfähiges Albuminat, bezüglich Peptonat, mit denselben zu bilden. Doch auch die meisten löslichen Eisensalze, namentlich die Ferrosalze, erleiden im Magen eine im Wesentlichen gleiche Umwandlung, so dass die Wahl der Eisenpräparate für ihre therapeutische Leistung von keiner massgebenden Bedeutung ist.

Im Magen und ebenso nach ihrem Uebertritt in den Darm oxydiren sich die entstandenen Eisenverbindungen durch den mit dem Speichel und Speisen eingeführten Luftsauerstoff und veranlassen nach Untersuchungen an Thieren eine gelbbraune Färbung des Duodenuminhaltes, sobald durch den Zutritt der Galle und des pankreatischen Saftes die Reaction eine alkalische geworden (*Buchheim, Mayer*). In den tieferen Abschnitten des Darmes färben sie den Inhalt desselben noch dunkler, bis zuletzt der Koth unter Abnahme seines Geruches schwärzlich von dem entstandenen Schwefeleisen erscheint.

Auf die Magenschleimhaut wirken die gelösten Eisensalze ähnlich anderen styptischen Mitteln. Sie contrahiren dieselbe, beschränken die Absonderung ihrer Laabdrüsen und erschweren auf solche Weise die Verdauung. Die Stuhlentleerungen werden seltener und fester. Schon nach mässigen arzeneilichen Dosen stellt sich, zumal bei leidenden Personen, Abnahme der Esslust, Magendrücken und Unverdaulichkeit ein. Grosse Gaben rufen gastroenteritische Zufälle hervor und können insbesondere die leicht löslichen Ferridsalze durch hochgradige Schrumpfung und Anätzung der Gewebe den Tod nach sich ziehen.

Nach *Scherpf's* Untersuchungen (1878) gelangt das Eisen sowohl vom Magen als vom Darmkanale zur Resorption, vom Magen wahrscheinlich in Gesellschaft von Acidalbumin und Pepton, in den alkalisch reagirenden Darmpartien als Alkalieisenalbuminat, bezüglich Peptonat. In dieser Verbindung greift das Eisen die Integrität der Blutkörperchen in keiner Weise an und kann von der Blutmasse aufgenommen werden, ohne ihre Zusammensetzung zu ändern und auch vom Unterhautzellgewebe leicht resorbirt werden *(Scherpf)*.

Obschon der grösste Theil innerlich gereichten Eisens aus dem Kothe sich wieder erhalten lässt, so sind doch die in's Blut übergehenden Eisenmengen nicht ganz unbedeutend. Ein Theil des vom Blute aufgenommenen Metalles, wie auch das aus dem Zerfalle der Blutkörperchen zur Ausscheidung bestimmte, werden mittelst der Lebersecretion abgeschieden und durch den Darm abgeführt, und nur minimale Mengen verlassen den Körper mit dem Harne (in Verbindung mit Harnfarbstoff), Speichel, Schweiss und auf anderen Wegen. Selbst nach Einspritzung von Eisensalzen in das Blut lässt sich der grösste Theil des Eisens aus dem Kothe wieder gewinnen.

In welcher Form und Anordnung das Eisen in den Blutzellen enthalten sei, lässt sich zur Zeit nicht mit Bestimmtheit entscheiden; ebenso wenig sind die chemisch-physiologischen Vorgänge gekannt, mittelst deren das Eisen in der Verbindung des Hämoglobins Bestandtheil des Blutes wird. Die rothe Farbe des Blutes ist vom Eisen unabhängig und lassen sich aus dem Hämoglobin eisenfreie Pigmente von intensiv rother Farbe abspalten *(Hoppe-Seyler)*. Da das Eisen schon in den weissen Blutkörperchen sich findet, so darf man annehmen, dass das in die Säftemasse tretende Alkaliferridalbuminat in weisse, später in rothe Blutzellen umgewandelt werde.

Die Fähigkeit des Hämoglobins, Sauerstoff aufzunehmen, diesen unter Bildung von Oxyhämoglobin in die active Form zu überführen und, ohne selbst weiter verändert zu werden, zur Oxydation an andere Körperbestandtheile abzugeben, hängt vom Eisengehalte des Blutes ab und steht die Absorptionsfähigkeit des Blutes für O proportional zu seinem Eisengehalte. Damit stehen wohl die während des Eisengebrauches bei anämischen Individuen

sich bemerkbar machenden Erscheinungen: Steigerung des Stoffwechsels, der Temperatur (um $^1/_2$—1° C.), des Herzimpulses neben Vermehrung von Harnstoff (*Pokrowsky*) einigermassen im Einklange.

Am deutlichsten macht sich der Einfluss der Eisenpräparate auf die Hämatose bei Chloroanämie geltend. Nach fortgesetzter Einfuhr mässiger Arzneigaben macht sich allmälig eine lebhaftere Färbung zarthäutiger Theile, namentlich der Lippen, Wangen und des Zahnfleisches bemerkbar, zugleich Besserung des Appetites, der Verdauung und Ernährung, sowie Hebung der Muskelkraft und der Herzthätigkeit. Kopfschmerz, Schlaflosigkeit, Gastralgie, psychische Verstimmung und andere nervöse Zufälle schwinden unter dem Gebrauch der Eisenmittel. Nicht blos klinische Beobachtungen, auch exacte, nach verschiedenen Methoden angestellte Untersuchungen lehren, dass nach länger fortgesetztem Eisengenusse und Verabreichung guter Nahrung bei solchen Kranken der Gehalt des Blutes an Eisen (um 25—36%, *Quincke, Rabuteau)* und dem entsprechend auch die Hämoglobinbildung (nach *Duncan* und *Stricker* um etwa 25%) zunehme. Bei Gesunden jedoch lässt sich auch nicht annäherungsweise eine solche Vermehrung jener Blutbestandtheile erweisen.

In dem Verhältnisse, als die Hämatose bei Anämischen fortschreitet, heben sich Ernährung, Innervation, sowie Stoffwechsel und die spärliche oder fehlende menstruelle Blutung wird wieder hergestellt, während anderseits passive Uterinalblutungen vermöge der adstringirenden Eigenschaften der Eisenpräparate zum Stillstande gebracht werden können.

Bei nicht blutarmen Individuen führt längerer Eisengebrauch, vielfach gemachten Beobachtungen zu Folge, einen Zustand von Orgasmus herbei, der sich am frühesten bei gut genährten Personen durch Gefühl von Hitze, Beklemmung, Blutandrang nach dem Kopfe und Herzklopfen mit Neigung zu Blutungen kund gibt. Bei Fiebernden werden unter dem Einflusse des Eisens Temperatur, wie auch die übrigen Fiebersymptome gesteigert.

Die acute Eisenwirkung äussert sich nach intravenöser Injection von weinsaurem Eisenoxyd-Natron gleich der nach Platin, Arsen, Antimon u. a. einerseits durch Auftreten schwerer Magen- und Darmsymptome, anderseits durch Lähmungserscheinungen des centralen Nervensystems; doch auch erstere sind Folgezustände centraler Paralyse neben peripherer Gefässlähmung, welche sich auch noch durch hochgradige Herabsetzung des Blutdruckes kundgibt. Die Sauerstoffmenge des dunkel gefärbten Blutes der vergifteten Thiere erscheint normal, die Menge der Kohlensäure aber erheblich herabgesetzt (*H. Mayer* und *Fr. Williams* 1881).

Die locale Wirkungsweise löslicher Eisensalze stimmt im Wesentlichen mit der anderer Adstringentien überein. Von der unverletzten Haut gelangt kein Eisen zur Resorption und lassen sich Allgemeinwirkungen bei Anwendung der Eisenwässer als Bäder nur durch deren Reizwirkung auf die zuleitenden Nerven. im Uebrigen nur locale Heileffecte vermöge der adstringirenden Wirksamkeit der Eisensalze erzielen. Concentrirt applicirt

veranlassen diese auf wunden und schleimhäutigen Theilen, namentlich die Ferridsalze, Schrumpfung, Anätzung und Entzündung derselben, bringen das Blut leicht in und ausser den Gefässen zur Gerinnung und wirken so blutstillend. Verdünnt contrahiren sie die Gewebe der mit ihnen in Berührung kommenden Theile und setzen deren abnorm gesteigerte Secretion herab. Auf Mikroorganismen üben sie, namentlich die Verbindungen des Eisens mit Mineralsäuren, eine toxische Einwirkung aus und desinficiren sie (Eisenchlorid) die von Putrescenz ergriffenen Theile in wirksamer Weise.

In's subcutane Bindegewebe gebracht rufen die Eisensalze selbst in verdünnter Lösung entzündliche Reaction, Eiterung und Gangränescenz hervor. In Fällen perniciöser Anämie mit hochgradig darniederliegender Verdauungsthätigkeit hat man die Einfuhr verschiedener Eisenpräparate auf diesem Wege versucht; doch eignet sich hiezu nur schwach alkalisch reagirendes Eisenalbuminat oder Peptonat und von leicht löslichen, wenig styptisch wirkenden Eisensalzen das Ferrum pyrophosphoricum c. Natrio citrico (in 6 Th. Wasser gelöst), während die hiezu empfohlenen Eisensalze: Ferrum citric. oxydat., Chininum ferro-citricum, Kalium tartaricum ferratum, Ferrum oxydatum dialysatum u. a. ihrer hochgradigen Reizwirkung wegen nicht vertragen werden (*Neuss* 1881).

Die interne Anwendung der Eisenpräparate ist im Allgemeinen in den Krankheitsfällen angezeigt, wo neben deutlicher Abnahme von Cruor im Blute die Hämatose darniederliegt. Vor Allem sind es die beim weiblichen Geschlechte während der Entwicklungsperiode auftretende Chlorämie und solche Fälle von Blutarmuth, die in Folge unzureichender Ernährung und anderer ungünstiger Lebensverhältnisse, durch Blutverluste (Metrorrhagien), copiöse Schleimflüsse (chronische Leucorrhoe), profuse und langwierige Eiterungen, starke Säfteverluste bedingende Curen, erschöpfende Krankheitsprocesse und kachektische Leiden, durch geschlechtliche Excesse oder andere die Energie des Nervensystems und die Ernährung herabsetzende Einwirkungen herbeigeführt worden sind; ferner bei Amenorrhoe und Dysmenorrhoe, Sterilität, dann bei Dyspepsien und nervösen Störungen, wenn diese Leiden Symptome bestehender Blutarmuth sind. Ausserdem werden noch die Eisenmittel mit mehr oder weniger Nutzen bei Scrophulose und Rhachitis (mit anderen restaurirenden Mitteln), bei Hydrops von hydrämischer Beschaffenheit des Blutes, Scorbut, Purpura haemorrhagica, auch bei Fettherz und Malariakachexie (mit Chinabasen) in Anwendung gezogen.

Gegenanzeigen für den internen Eisengebrauch bilden Vollblütigkeit, Neigung zu Blutungen, namentlich bei Brustkranken, Tuberkulose der Lungen und anderer Organe, organische Erkrankungen des Herzens mit Stauung im venösen Kreislauf, Verdauungsstörungen als Folge materieller Erkrankungen der Digestionsorgane und fieberhafte Zustände.

Die grosse Zahl der Eisenpräparate lässt sich vom arzneilichen Gesichtspunkte übersichtlich in drei Gruppen bringen.

I. Präparate von vorwiegend reiner Eisenwirkung, Mittel, welche vorzugsweise in den Fällen Anwendung finden, wo die Hebung der darniederliegenden Hämatose und ihrer Folgezustände als Hauptziel der Medication erscheint. Hierher gehören vornehmlich die Zubereitungen des metallischen Eisens, die Oxydul- und Oxydpräparate, namentlich die Verbindungen des Oxydules (Ferrosalze) mit Kohlensäure und organischen Säuren. In Hinsicht auf ihre Wirkungsweise unterscheiden sich diese nicht wesentlich von den Zubereitungen des metallischen Eisens und stehen ihre Gaben im Vergleiche zum Gehalte an solchen so ziemlich im Einklange.

Da die jeweilig zur Resorption gelangenden Eisenmengen verhältnissmässig geringe sind, so bedarf es einer länger fortgesetzten Zufuhr, ehe bei Anämischen ein entscheidender Curerfolg zu Tage tritt.

Zweckmässig ist es, die Eisenpräparate, um sie der Verdauung zugänglicher zu machen, mit bitteren oder würzigen Mitteln zu verbinden, sie in Wein oder anderen spirituösen Vehikeln nehmen zu lassen. Im Allgemeinen genügt eine 2—4malige Wiederholung derselben im Tage, am besten bald nach dem Essen, wo bei noch gefülltem Magen durch den sauer reagirenden Chymus die Eisenmittel in grösserer Menge gelöst und in Peptone umgewandelt werden können. Ihre Darreichung ist besonders dann von heilsamem Erfolge, wenn sie mit einem entsprechenden roborirenden Regime verbunden wird, daher für leicht verdauliche, kräftige Kost, mässige Bewegung in frischer Luft und eine gesunde, der Sonne zugängliche Wohnung Sorge zu tragen ist.

1. Präparate des metallischen Eisens.

a) Ferrum pulveratum, Limatura Ferri alcoholisata, Eisenpulver; zu 0·10—0·50 p. d. in Pulvern, Chocoladpastillen und Dragées.

b) Ferrum (hydrogenio) reductum (Ph. Germ.) in denselben Formen, aber, mit Rücksicht auf die höchst feine Vertheilung des Metalles in wenig mehr als halb so grossen Dosen.

Das gepulverte Eisen ist ein feines, graues, leicht metallisch glänzendes Pulver, das vom Magnet angezogen wird, und in verd. HCl unter Entwicklung am H vollständig ohne Geruch nach SH_2 sich lösen muss. Das durch Reduction von Eisenoxyd mittelst Wasserstoffgas erhaltene Eisen stellt ein zartes, schiefergraues, glanzloses Pulver dar, das erhitzt zu schwarzem Oxydul sich verwandelt.

2. Oxydul- und Oxydpräparate des Eisens.

a) Ferrum oxydato-oxydulatum, Aethiops martialis, Eisenoxydul-Oxyd. Ph. A. In gleichen Gaben und Formen wie Eisenpulver.

Man stellt es durch Fällen einer Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul-Oxyd mittelst Ammoniak dar. Es ist ein schwarzes, sehr feines, in Säuren vollständig lösliches Pulver.

b) Ferrum oxydatum hydricum, Eisenoxydhydrat, findet nur in der von Ph. Germ. vorgeschriebenen

Modification als Bestandtheil des Antidotum Arsenici albi (pag. 33) Anwendung.

c) Ferrum hydro-oxydatum dialysatum liquidum, Ferrum oxydatum dialysatum solutum, dialysirtes Eisenoxyd in Lösung. Ph. A.

Das aus basischem Eisenchlorid (s. unten) durch Dialyse gewonnene lösliche Eisenoxyd bildet eine durchsichtige, braune, schwach zusammenziehend schmeckende Flüssigkeit, welche 5% Eisenoxyd und das spec. Gew. 1·046 besitzt. Auf Zusatz eines Tropfens verd. Schwefelsäure muss sie rasch zu einer gelatinösen Masse erstarren. Das Präparat ist nie frei von Eisenchlorid. Hitze, Säuren, Alkalien, viele Salze und andere Körper heben seine Löslichkeit im Wasser auf. Mit Wasser, weingeistigen Flüssigkeiten (Tincturen), mit Syrupen und Glycerin lässt es sich in allen Verhältnissen mischen, ohne zu coaguliren. Mit $1^1/_2$ Th. Zuckerpulver gibt es einen klaren Syrupus Ferri dialysati von 2% Eisengehalt.

Man reicht das flüssige Eisendialysat zum Zwecke allgemeiner Eisenwirkung in Gaben von 5—10 Tr. 2—4 Mal täglich, steigend bis zu 20 Tropfen (0·5—1·2) p. d. als mildes Adstringens bei Blutungen und profusen Durchfällen; extern als Haemostaticum und Stypticum.

Da das Präparat sehr veränderlich ist und mit der Zeit seine Löslichkeit in Wasser einbüsst, so hat ihm Ph. Germ. den Liquor Ferri oxychlorati, flüssiges Eisenoxychlorid substituirt, welches von jenem nicht wesentlich verschieden, in gleicher Weise und mit demselben Erfolge verwendet werden kann.

Zur Darstellung desselben werden 35 Th. Liquor Ferri sesquichlorati, mit Wasser stark verdünnt, mittelst Ammoniak gefällt, hierauf der gut gewaschene und abgepresste Niederschlag von Eisenoxydhydrat in 3 Th. Salzsäure bei gelinder Wärme gelöst und zum spec. Gew. von 1·050 gebracht. — Braunrothe klare, geruchlose, schwach zusammenziehend schmeckende Flüssigkeit von 3·5% Eisengehalt.

Nicht mehr gebräuchlich sind das braune Eisenoxyd, Ferrum oxydatum fuscum s. hydratum, Hydras ferricus (wie Eisenoxydul-Oxyd anzuwenden), das rothe Eisenoxyd, Ferrum oxydatum rubrum, Crocus Martis adstringens (wegen seiner Dichte und Schwerlöslichkeit in verd. Säuren von geringer Wirksamkeit) und das natürliche rothe Eisenoxyd in der Modification des Blutsteines, Lapis haematites, einstens Bestandtheil adstringirender Pflaster.

d) Ferrum oxydatum saccharatum solubile (siccum), Eisenzucker (Ph. Germ.).

Das von *Hornemann* und *Köhler* zuerst dargestellte trockene Eisenoxydsaccharat ist eine Verbindung von löslichem Eisenhydroxyd mit Zucker, wobei dieser die Rolle einer schwachen Säure spielt. Es bildet ein rothbraunes, süss, zugleich schwach eisenhaft schmeckendes Pulver von 3% Eisengehalt, das mit 20 Th. Wasser eine völlig klare, rothbraune, schwach alkalisch reagirende Lösung gibt, die von Ferrocyankalium nicht verändert werden darf. Es besitzt weder den styptischen Geschmack, noch schwärzt es genossen die Zähne, wie andere Eisenmittel und wird seine Lösung auch nicht wie Eisendialysat verändert.

Man reicht dieses leicht verdauliche Eisenpräparat zu 0·5 bis 2·0 p. d. einigemal im Tage in Pulvern, Pillen, Zuckerkapseln oder in Syrupform, Syrupus Ferri oxydati solubilis (Ferr. oxyd. sacch. solub., Aquae, Syr. simpl. ana part. aeq., Ph. Germ.) mit 1% Eisengehalt; zu $^1/_2$—2 Theelöffel p. d.

e) Ferrum albuminatum (siccum), Eisenalbuminat. Man erhält es durch Behandeln von verdünnter Eiweisslösung mit Eisenchlorid. Dasselbe besitzt 5—6% Eisenoxyd und löst sich sowohl in alkalisch wie sauer reagirenden Flüssigkeiten. Es empfiehlt sich besonders zur hypodermatischen Anwendung in wässeriger Lösung bei schwach alkalischer Reaction. Intern wird es zu 0·2—0·5 p. d. gegeben.

3. Kohlensaure Eisenpräparate.

a) Ferrum carbonicum saccharatum, Carbonas Ferri saccharatus, Zuckerhaltiges kohlensaures Eisen. Man reicht es zu 0·2—0·5 p. d. 2—4 Mal tägl. in Pulvern, Pastillen (zu 0·1—0·2 mit Pasta cacaot.), am zweckmässigsten in Pillen.

b) Pilulae Ferri carbonici. Ph. Germ. (loco pilular. Ferri Valleti), mit 0·025 Eisen in je 1 Pille.

Das officinelle Eisencarbonat ist, frisch gefällt, ein von Milchzucker (Ph. Germ.) oder Honig und Zucker (Ph. A.) eingehülltes, kohlensaures Eisenoxydulhydrat. Der die Eisentheilchen einschliessende Zucker hindert die oxydirende Wirkung des aus der Luft begierig Sauerstoff aufnehmenden Eisenoxyduls und seine Ueberführung in das für weniger wirksam erachtete Eisenoxyd. Vorsichtig getrocknet, stellt es ein grünlichgraues, süss, wenig tintenhaft schmeckendes Pulver dar mit 10% Eisen, das sich in kohlensäurereichen Wässern löst (Aqua chalybeata artificialis). In dieser Verbindung bildet Eisen auch einen Bestandtheil der Stahlquellen — Die oben angeführten Pillen erhält man, wenn man die noch weiche Mischung von kohlensaurem Eisen und Zucker mit Eibischpulver zur teigigen Masse knetet und aus je 10 Gramm derselben 100 Pillen formt.

4. Eisenoxydulsalze (Ferrosalze) mit organischen Säuren.

a) Ferrum lacticum, Lactas Ferri s. ferrosus, Milchsaures Eisen. Dieses Salz coagulirt nicht die Milch, noch fällt es Eiweisslösungen und soll die Verdauung weniger als andere Eisenpräparate beeinträchtigen. Man gibt es zu 0·05—0·30 p. d. einige Mal im Tage in Pulvern, Pillen, Pastillen, auch in Molken (0·1—0·2 : 500·0 gelöst als Serum Lactis ferruginosum.

Milchsaures Eisen bildet grünlich gelbe, süsslich zusammenziehend schmeckende Krystallkrusten, welche sich in 38·2 Th. kaltem Wasser langsam, weniger in Weingeist lösen. Man erhält es nach Vorschrift der Ph. A. durch Gährenlassen von sauer gewordener Milch mit Zucker und Eisen, so lange als sich Lactat in Gestalt grünlicher, krystallinischer Krusten absetzt, die man durch Umkrystallisiren reinigt.

b) Ferrum malicum ist nur in Extractform, Extractum Ferri pomatum, Ext. Malatis Ferri, Apfelsaures Eisenextract gebräuchlich. Ein mildes Eisenpräparat, das zu 0·2—0·5 p. d. 2—4 Mal täglich in Pillen, Mixturen, in Wein gelöst (1 : 100—200 Vin. gener., Vinum ferratum s. martiatum), oder in Form der offic. Tinctura Ferri pomati (Lösung des Extractes in Zimmtwasser im Verh. von 1 : 5 Ph. Austr., von 1 : 9 Ph. Germ. gereicht wird.

Man gewinnt das Extract aus dem Safte saurer Aepfel durch Digestion mit Eisenpulver. Es ist von grünlich schwarzer Farbe, in Wasser klar, in spirit. Flüssigkeiten grösstentheils löslich und enthält 7—8% Eisen.

Citronsaure Eisensalze sind nicht mehr officinell. Die frühere Ph. Germ. führte zwei derselben an: Ferrum citricum oxydatum, welches wie Ferr. lactic., und Ferrum citricum ammoniatum, das in doppelt so grosser Dosis (in Wein oder Syrupen gelöst) verordnet wird.

Weinsaures Eisen ist nur in Verbindung mit Kalium als Eisenweinstein (s. unten) gebräuchlich.

5. Phosphorsaure Eisenpräparate.

a) Ferrum phosphoricum, Ferrum phosphoricum oxydato-oxydulatum, Phosphas ferrico-ferrosus, Phosphorsaures Eisen. Ph. A. Man verordnet es in beiläufig halb so grossen Gaben und in den gleichen Formen wie Ferrum carbonicum sacchar., in Verbindung mit Kalkpräparaten bei Scrophulose, Rachitis, Atrophie der Kinder etc.

Man erhält das Salz durch Fällen einer Eisenvitriollösung mit offic. phosphorsaurem Natron. In Folge von Oxydation des Niederschlages bei Zutritt von Luft färbt sich derselbe und es resultirt nach dem Trocknen ein schmutzig bläuliches, in verdünnten Säuren, nicht in Wasser lösliches Pulver. Das jetzt obsolete phosphorsaure Eisenoxyd, Ferrum phosphoricum oxydatum (durch Fällen von schwefelsaurer Eisenoxydlösung mit phosphorsaurem Natron gewonnen) ist ein weisses, im Uebrigen dem vorigen ähnlich sich verhaltendes Pulver, das auch wie jenes angewendet wird.

Die deutsche Ph. hat weder das erstgenannte, noch das hier folgende Pyrophosphat, eben so wenig das früher offic. Ferrum pyrophosphoricum cum Ammonio citrico wieder aufgenommen, letzteres ein graugelbes, milde eisenartig schmeckendes Salz von 18% Eisengehalt. Dieses wenig styptisch schmeckende Salz wird wie das ihm ähnliche Natrium pyrophosphoricum cum Natrio citrico am häufigsten anämischen Kindern messerspitzweise (0·1—0·5 p. d.) am besten in der Suppe gereicht, da durch diese Salze der Geschmack derselben nicht erheblich alterirt wird (s. pag. 131).

b) Ferrum et Natrium pyrophosphoricum, Natrium pyrophosphoricum ferratum, Pyrophosphas Ferri et Sodae, Pyrophosphorsaures Eisenoxyd-Natron. Ph. A.

Weisses, krystallinisches, milde salzig, nicht styptisch schmeckendes Pulver, das in kaltem Wasser langsam und schwierig zu einer grünlichen Flüssigkeit sich löst, die durch Alkohol in käsigen Flocken, aber nicht durch Gerbsäure, bezüglich Chinapräparate, niedergeschlagen wird. Bei längerem Sieden trübt sich die wässerige Lösung des Salzes, indem sich orthophosphorsaures Eisen ausscheidet.

Man zieht das Salz bei mit Verdauungsschwäche einhergehender Blutarmuth vor, namentlich bei Kindern, denen man es zu 0·1—0·3 p. d. wie oben oder in Mixturen reicht.

II. Eisenpräparate mit stark adstringirender Nebenwirkung.

Zu dieser Gruppe von Eisenmitteln zählen vornehmlich die in Wasser leicht löslichen Ferridsalze, von denen das Eisensesquichlorid und der ihnen physiologisch nahestehende Eisenvitriol officinell sind. Selbst in starker Verdünnung macht sich der Tintengeschmack dieser Salze noch deutlich bemerkbar, der aber auf Zusatz überschüssiger Eiweisslösung schwindet *(Buchheim)*. In kleinen, länger fortgesetzten Gaben rufen dieselben gleich den Präparaten der 1. Gruppe die allgemeine Eisenwirkung hervor und werden auch wie diese gegen die dort angeführten Leiden therapeutisch verwerthet; doch beeinträchtigen

sie weit eher die Verdauung und halten auch den Stuhl stärker an. In grossen Gaben, namentlich im concentrirten Zustande, können sie in Folge von Anätzung, ausgebreiteteter Schrumpfung und Entzündung der Schleimhaut des Magens und Darmkanales, welche sich durch heftige Leibesschmerzen, Erbrechen und erschöpfende Durchfälle äussert, zu einer localen Intoxication führen. Die Mehrzahl der bisher bekannt gewordenen, grösstentheils zufälligen Vergiftungen geschah durch Eisenvitriol, in vereinzelten Fällen durch gerbsaures Eisen in Form von Tinte.

Die Symptome der Eisenvitriolvergiftung sind im Wesentlichen die der Gastritis toxica, häufig von Reizungserscheinungen des Larynx, sowie der Harnorgane begleitet. Ihre Behandlung erheischt die Anwendung von hydrischer oder kohlensaurer Magnesia, Zuckerkalk, Kreide, Seife, kohlensaurer Alkalien, und der Albuminate in Form von Milch, Eiweiss- und Eiertrank (pag. 31).

Auf Schleimhäuten und wunden Flächen gehen die hierher gehörigen Eisensalze, insbesondere Eisenchlorid, mit den proteïnreichen Secreten innige chemische Verbindungen ein. Im Uebermasse verdichten sie die mit ihnen in Berührung kommenden Gewebe, contrahiren die krankhaft erweiterten Gefässe und bringen das Blut leicht zum Gerinnen. Sie werden darum bei Blutungen aus kleineren Gefässen mit Erfolg benützt; nur haben sie den Nachtheil, in nicht zu verdünnter Lösung die Wund- und Schleimhautflächen zu sehr zu reizen und concentrirt eine unerwünschte Aetzwirkung hervorzurufen. In solchen Stärkegraden bewirken sie auf denselben einen Zustand von Mumification der Gewebe, Aufhören der Eitersecretion und auf septischen Geschwüren einen schwarzbraunen Schorf, wobei die von Putrescenz ergriffenen Theile desinficirt werden und nach ein- oder mehrmaliger Application eine rein granulirende, bald heilende Wundfläche verbleibt. Weiche, vasculöse Neubildungen werden von ihnen theilweise durch Gerinnung des in ihren feinsten Gefässen circulirenden Blutes zum Schrumpfen und zur Rückbildung gebracht.

In Gefässneubildungen injicirt, verwandelt Eisenchlorid die getroffenen Partien in einen schwärzlichen Schorf, um den sich eine weisse Demarcationslinie bildet, die sich nach und nach abstösst. In die Höhle variköser Venenausdehnungen oder aneurysmatischer Säcke eingespritzt, coagulirt das Salz, nachdem der Blutstrom durch Druck auf beiden Seiten des Gefässstammes zum Stillstand gebracht worden, rasch das in ihnen stagnirende Blut und ermöglicht eine Verödung der erkrankten Gefässabschnitte; doch sind nach vielfältigen Erfahrungen diese intravasculären Injectionen mit Rücksicht auf die zu befürchtende Bildung embolischer Herde in lebenswichtigen Organen von nicht geringer Gefahr für das Leben der betreffenden Individuen.

1. Ferrum sesquichloratum, Chloretum ferricum, Ferrum oxydatum muriaticum, Eisensesquichlorid, Eisen-

chlorid, Salzsaures Eisenoxyd. Dasselbe ist sowohl in fester (krystallisirter), als in flüssiger Form, Ferrum sesquichloratum solutum, Liquor Ferri sesquichlorati, Eisenchloridlösung, flüssiges Eisenchlorid und von Ph. Germ. überdies noch als basisches Salz in Lösung, Liquor Ferri oxychlorati, flüssiges Eisenoxychlorid (s. pag. 133) zum Arzneigebrauche vorgeschrieben.

Zur Gewinnung des Eisenchlorids wird reines Eisen (in Form von Draht oder Nägeln) mit Chlorwasserstoffsäure behandelt, in der sich das Eisen unter Entwicklung von H zu einer blassgrünen Flüssigkeit von dem entstandenen Eisenchlorür (Fe Cl) löst. In diese wird nun entweder Chlor (Ph. A.) geleitet oder selbe mit einer Mischung von Salzsäure und Salpetersäure (Ph. Germ.) in der Wärme so lange behandelt, bis sie sich in Folge Bildung von Eisenchlorid ($Fe_2 Cl_3$) rothbraun gefärbt hat und (nach vollständiger Umwandlung in diese Verbindung) eine mit Wasser verdünnte Probe übermangansaures Kalium nicht mehr entfärbt, noch auch eine blaue Färbung durch Kaliumeisencyanid erleidet, worauf die Flüssigkeit im Wasserbade zur Syrupconsistenz eingedampft und im bedeckten Gefässe an einen kühlen Ort zur Krystallisation gebracht wird. Wird die hierbei gewonnene krystallinische Masse in der gleichen Wassermenge zum Zerfliessen gebracht, so resultirt die von der österr. Pharm. geforderte Eisenchloridflüssigkeit, welche das spec. Gew. von 1·26 haben muss, was einem Gehalte von ca. 10% Eisen entspricht.

Nach Vorschrift der Ph. Germ. wird die in oben erwähnter Weise erhaltene Lösung von $Fe_2 Cl_3$ nur so weit verdampft, bis der Rückstand für je 100 Th. Eisen 483 Gew.-Th. wiegt, worauf sie noch warm mit Wasser bis zum spec. Gew. von 1·280—1·282 versetzt wird. Um sie in festes Eisenchlorid zu überführen, werden je 1000 Th. derselben im Wasserbade auf 483 Th. verdampft und wie oben zur Krystallisation gebracht.

Das in einer oder der anderen Art gewonnene Eisensesquichlorid stellt eine krystallinische Masse dar, welche in feuchter Luft sehr bald zerfliesst (Oleum Martis), in gelinder Wärme schmilzt, in Wasser, Alkohol und Aether leicht und vollkommen löslich ist. Versetzt man die wässerige Lösung des Salzes mit ätzendem oder kohlensauren Alkali, so scheidet sich gelatinöses Eisenoxydhydrat ab, das beim Schütteln im Ueberschusse der Eisenchloridflüssigkeit sich wieder löst und wobei sich diese dunkler färbt. 5% krystallisirten kohlensauren Natrons reichen hin, um dem offic. Liq. Ferri sesquichlor. neben Bildung einer gewissen Menge von Eisenoxychlorid alle freie Säure zu entziehen, und damit dem Präparate ohne Beeinträchtigung seiner hämostatischen Wirksamkeit die bei Blutstillungen höchst unwillkommene ätzende Eigenschaft wesentlich zu benehmen (*Bernatzik* und *G. Braun*). In dem Masse, als der Eisenchloridlösung Alkali zugesetzt wird, färbt sich dieselbe dunkler und verdickt sich zuletzt gelatinös. Dem auf solche Weise stark basisch gewordenen Eisenoxychlorid kann nun mittelst Dialyse das mitentstandene Kochsalz nebst Eisenchlorid entzogen und so das officinelle lösliche Eisenhydroxyd (pag. 133) erhalten werden.

Therapeutische Anwendung. Eisenchlorid ist ein wichtiges Haemostaticum bei allen, localer Behandlung zugänglichen Blutungen; intern bei Magen- und Darmblutungen, bei letzteren, wenn die Quelle der Blutung im oberen Abschnitte des Darmes gelegen. Gegen Hämoptyse ist die Inhalation zerstäubter Eisenchloridflüssigkeiten wegen des heftigen zu Entzündung und starkem Husten anregenden Reizes nur in besonderen Fällen, desgleichen intrauterine Injectionen derselben, zumal bei Blutungen nach der Geburt nur unter grosser Vorsicht gestattet.

Für Injectionen in Höhlen, z. B. in die Nase, Scheide, den Mastdarm passt zum Behufe der Blutstillung eine Verdünnung der officinellen Eisenchlorid-

flüssigkeit mit 3—4 Th. Wasser. Bei Blutungen aus frischen Wunden, die sich durch kaltes Wasser oder einfache Tamponade nicht stillen lassen, genügt eine solche Verdünnung nicht mehr und es muss die Flüssigkeit entweder concentrirt oder höchstens mit dem doppelten Gewichte Wasser verdünnt genommen werden. Vor Application des Mittels ist es geboten, die blutende Fläche zu reinigen, um das Präparat mit den blutenden Gefässmündungen in unmittelbaren Contact zu bringen. Zu dem Ende muss die Blutung vorher gemässigt, oder wo möglich momentan suspendirt, mindestens alles Blutgerinnsel vollständig abgewischt werden.

Während man nun einen reinen, in Eiswasser getauchten Schwamm auf die blutende Stelle andrückt, bringt man den mit der Eisenchloridlösung getränkten und gut ausgedrückten Tampon so nahe, dass dieser im Momente der Entfernung des Schwammes aufgelegt werden kann. Sofort wird ein zweiter derartiger, nur etwas grösserer Tampon zugelegt und mässig angedrückt gehalten. Steht die Blutung, so wird ein dritter, breiterer, die beiden ersten überragender, trockener Tampon aufgelegt und entsprechend festgehalten. Bei nur theilweisem Erfolge müssen so lange neue, von der Eisenlösung durchtränkte Tamponschichten zugelegt werden, bis der Zweck erreicht ist. Sollte wegen rasch nachquellenden Blutes die Tamponade sich unzureichend zeigen, so wird selbe schnell entfernt und in gleicher Weise erneuert, was nun eher gelingt, da die Blutung jedenfalls schon gemässigt ist. Von Wichtigkeit ist es, dass die mit der Eisenlösung getränkten Tampons vor der Application mässig abgepresst sind und mit trockener entfetteter Baumwolle bedeckt werden, weil die Gerinnung des Blutes durch eine geringe Menge von Eisenchlorid erfolgreicher bewirkt wird, während ein Ueberschuss davon lösend auf die Coagula wirkt, daher sind triefende Tampons meist unwirksam. Ebenso und noch mehr schadet zu viel Wasserzusatz. In gewissen Fällen muss die Wolle geradezu mit der concentrirten Eisenlösung imbibirt und möglichst blut- und wasserfrei applicirt werden. Bei Abnahme der Tampons, die nicht vor dem dritten Tage geschehen darf, spritzt man vorher viel kaltes Wasser in den zusammenhängenden Wollklumpen und entfernt ohne die geringste Gewalt einen Tampon nach dem anderen.

Unverdünnte Eisenchloridflüssigkeit, ebenso das nicht zerflossene Salz werden nicht selten als Aetzsubstanz auf fungöse und polypöse Geschwülste, weiche Excrescenzen und Schleimhautgranulationen, zum Bepinseln und Verbande unreiner und vergifteter Wunden, gangränescirender Geschwüre, granulöser und polypöser Wucherungen, diphtheritischer und pseudomembranöser Auflagerungen, Frostbeulen, wie auch bei Phagedänismus und Milzbrandkarbunkel verwendet. In verdünnter Lösung (0·2—4·0 Liq. : 100·0 Aq.) bedient man sich der Eisenchloridflüssigkeit als Adstringens zu Injectionen, Mund-, Gurgel-, Augen- und Verbandwässern bei blennorrhoeischen Affectionen, schwammiger Auflockerung und Blutungen zugänglicher Schleimhauttheile (allerdings mit keinem grösseren Vortheile als durch andere der gebräuchlicheren Metallsalze), zerstäubt zu Inhalationen (0·2—1·0 : 100·0 Aq.) bei Ozäna, granulöser Pharyngitis und Laryngitis, und in Form von Waschungen und Umschlägen auf Blutaderknoten, Mastdarm- und Scheidenvorfälle; doch lassen die Eisensalze unvertilgbare, die Wäsche zerstörende Rostflecke zurück, daher ihnen Alaun womöglich vorgezogen wird.

Innerlich wird Liquor Ferri sesquichlorati zu 2—10 Tropf. (0·1—0·5 p. d.) stark verdünnt auf Zucker, in Wein, aromat. Wässern, oder schleimigen Vehikeln, in Syrup oder Glycerin gelöst (1·0—2·0 : 60·0 Glycerin, theelöffelweise), theils als

Adstringens und Antisepticum bei Rachendiphtherie (5—10 Tropfen $^1/_4$—$^1/_2$ stündlich, *Jacobi*), theils zur Hervorrufung allgemeiner Eisenwirkung, in letzterem Falle in verhältnissmässig kleineren Dosen verabreicht; zweckmässig in Form des offic. Spiritus Ferri sesquichlorati aethereus (Ph. Austr.), eisenchloridhaltigen Aetherweingeistes, oder der ihm ähnlichen Tinctura Ferri chlorati aetherea s. Tinctura nervino-tonica Bestuscheffii (Ph. Germ.), ätherischer Eisenchloridtinctur, die man zu 10—50 Tropfen pro dosi mehrere Male täglich nehmen lässt.

Nach Vorschrift der Ph. A. besteht das erst genannte Präparat aus einer Lösung von 1 Th. kryst. Eisenchlorid in 12 Th. Aetherweingeist. Ph. Germ. gibt eine der ursprünglichen *Bestuscheff*'schen Tinctur näherstehende Bereitungsweise. Nach dieser werden 1 Th. Eisenchloridflüssigkeit, 2 Th. Aether und 7 Th. Weingeist in einem nicht voll gefüllten Gefässe den Strahlen der Sonne zur Entfärbung ausgesetzt, hierauf die Mischung an einem dunklen Ort gestellt, bis sie nach zeitweisem Oeffnen der Flasche eine gelbe Farbe angenommen hat. Sie hat einen ätherischen Geruch, eisenhaft zusammenziehenden Geschmack, das spec. Gew. 0·850—0·854 und enthält 1% Eisen in der Zusammensetzung von Eisenoxychlorid, das sich neben Chloräther bildet.

Wie Eisenchlorid verhalten sich in Wirkung und Anwendung: Ferrum sulfuricum oxydatum s. Sulfas ferricus, officinell als Liquor Ferri sulfurici oxydati, Schwefelsaure Eisenoxydflüssigkeit (Ph. Germ.) für die Bereitung des Antidotum Arsenici (pag. 33), dann Ferrum oxydatum nitricum, Salpetersaures Eisenoxyd und das diesen ähnlich wirkende folgende Eisensalz.

2. Ferrum aceticum oxydatum; nur in flüssiger Form Liquor Ferri acetici, Essigsaure Eisenoxydflüssigkeit in Deutschland officinell. Sie dient hauptsächlich zur Darstellung der dort gebräuchlichen essigsauren Eisentinctur, Tinctura Ferri acetici aetherea, Tinct. Martis Klaprothi, welche in halb so grosser Dosis wie die ätherische Eisenchloridtinctur verordnet wird.

Man bereitet sie durch Mischen von 80 Th. essigsaurer Eisenlösung mit 12 Th. Weingeist und 8 Th. Aether. Sie bildet eine tief braunroth gefärbte, nach Essigäther riechende, süsslich herbe schmeckende Flüssigkeit vom spec. Gew. 1·044—1·046 und 4% Eisengehalt.

Zur Darstellung der essigsauren Eisenoxydflüssigkeit werden 10 Th. Eisenchloridlösung mit verdünntem Ammoniak gefällt und das erhaltene Eisenoxydhydrat, nachdem es gewaschen und abgepresst worden, mit 8 Th. verdünnter Essigsäure macerirt, bis sich fast Alles gelöst hat, worauf die Flüssigkeit zum spec. Gew. 1·081—1·083 verdünnt wird. Eine rothbraune, nach Essig riechende, stark tintenhaft schmeckende Flüssigkeit, welche erhitzt einen rothbraunen Niederschlag bildet, enthält 4·8—5·0% Eisen.

Unverdünnt wirkt das Präparat ätzend. Stark verdünnt in grösseren Gaben (20—40 Grm. im Laufe von 14 Tagen genommen) ruft es kolikartige Schmerzen, Erbrechen und constant ein Gefühl von Schwäche und Benommenheit mit Neigung zum Schlaf hervor (*Frank* 1845).

Man wendet es als entbehrlich nur selten noch an; intern zu 0·2 bis 0·5 p. d (5—10 Trpf.); äusserlich als Adstringens wie verdünntes Eisenchlorid zu Einspritzungen und Verbänden.

3. Ferrum sulfuricum (oxydulatum), Sulfas ferrosus, Vitriolum Martis, Schwefelsaures Eisen. Ist sowohl in

chemisch reinem Zustande, wie auch als käuflicher Eisenvitriol und nach Ph. Germ. auch im wasserfreien Zustande officinell.

Der käufliche oder rohe Eisenvitriol, Ferrum sulfuricum crudum, bildet blassgrüne, etwas feuchte, äusserlich von einem weissen Pulver, zuweilen auch rostartigem Ueberzuge bedeckte Krystalle, welche von fremden Metallen (Kupfer, Zink, Mangan) und Erden (Thonerde, Magnesia) stets mehr oder weniger verunreinigt sind.

Zu Arzneizwecken darf nur reines schwefelsaures Eisenoxydul verwendet werden. Man erhält es durch Behandeln von Eisendraht mit verdünnter Schwefelsäure bei gelinder Wärme bis zur beendeten Gasentwicklung von H, worauf die filtrirte Lösung zum spec. Gew. 1·29 verdampft wird. Die nach dem Erkalten entstandenen bläulichgrünen Krystalle ($FeSO_4 + 7H_2O$) werden gewaschen und getrocknet (Ph. A.), oder aber die noch warme Lösung des erhaltenen schwefelsauren Eisens in Weingeist geschüttet, wo sich das Salz als Krystallmehl abscheidet, welches, auf's Filter gebracht, mit Weingeist gewaschen, schnell getrocknet und auf Papier ausgebreitet, dem Sonnenlichte ausgesetzt wird (Ph. Germ.). Das auf die eine oder andere Art erhaltene Salz ist in 1·8 Th. Wasser, aber nicht in Weingeist löslich. Wird es in einer Porcellanschale der Wärme des Wasserbades ausgesetzt, bis 35—36% seines Gewichtes durch Abgabe seines Krystallwassers verloren gegangen sind, so verbleibt das entwässerte Salz in Gestalt eines weissen, zarten, in Wasser ohne Rückstand löslichen Pulvers.

Schwefelsaures Eisenoxydul ruft in kleinen, länger fortgesetzten Gaben gleich anderen Eisenpräparaten die allgemeine Eisenwirkung ohne weitere störende Nebenwirkungen hervor. Man reicht es für diesen Zweck in Gaben von 0·05—0·20, 2—4 Mal täglich (ad 1·0 p. die), in Lösung oder Pillen, in dieser Form nicht selten mit Zusatz von kohlensaurem Kali oder Natron zur Bildung eines leicht verdaulichen Eisencarbonates (Ferri sulfur., Kali carbon. ana 15·0, Tragac. in pulv. 2·5. F. pilul. Nr. 100, consp. pulv. Cinnam. *Niemayer*), oder mit Aloë, behufs Anregung der Menstrualthätigkeit oder Behebung der vom Salze ausgehenden Stuhlverhaltung in Form der Pilulae aloëticae ferratae Ph. Germ. (Ferri sulfur. sicci, Aloës pulver. ana part. aeq. F. c. Spirit. Vini s. q. tritur. pilulae gram. 0·1. Illinantur Tinct. Aloës), ausserdem als Adstringens bei Hypersecretionen Anämischer.

Aeusserlich wird Eisensulfat als Haemostaticum und Stypticum gleich dem Alaun in Anwendung gezogen (vgl. pag. 138).

Roher Eisenvitriol dient hauptsächlich zur Desinfection thierischer Auswurfstoffe, namentlich fäcaler Entleerungen bei Cholera, Typhus, Dysenterie. Er benimmt in 3—10 Th. Wasser gelöst dem Latrineninhalte den üblen Geruch, besonders den von Ammoniak, das durch die Säure des Vitriols gebunden wird und den von Schwefelwasserstoff, indem sich Schwefeleisen bildet. Zur Desinfection werden für 1 Person und 1 Tag durchschnittlich 25 Grm.; für 1 Cubikmeter Latrineninhalt beiläufig 2—3 Kilogramm rohen Eisenvitriols erfordert. *(Pettenkofer.)*

Entwässertes schwefelsaures Eisen, Ferrum sulfuricum siccum s. dehydratum wird intern in halb so grossen Gaben, als das krystallisirte Salz bei Verordnung in

Pillen, dann in Form von Streupulvern als mildes Aetz- und Blutstillungsmittel verordnet.

Das dem Eisenvitriol in seinen chemischen und arzneilichen Eigenschaften nahestehende, in Deutschland nicht mehr officinelle Ferrum chloratum, Ferrum muriaticum oxydulatum, Eisenchlorür, einfach Chloreisen, wird in Anbetracht der Bildung dieses Salzes im Magen, beim Gebrauch von metallischen und kohlensauren und anderen Eisenpräparaten von manchen Aerzten den meisten Eisenmitteln vorgezogen. Es bildet blassgrüne, an der Luft durch Oxydation bald sich bräunlich färbende und dabei zerfliessende Krystalle, die in Wasser und Weingeist leicht löslich sind. Man gibt das Eisenchlorür in Pillen, gleich dem Eisenvitriol; die (früher officinelle) Lösung des Salzes, Liquor Ferri chlorati, in Tropfen und Mixturen.

III. Eisenpräparate mit besonderen Nebenwirkungen. Bei den Mitteln dieser Gruppe wird das Eisen noch von anderen, seine therapeutischen Eigenschaften wesentlich modificirenden Substanzen begleitet, mit deren Hilfe bald gewisse Nebenwirkungen des Eisens behoben, bald die arzneiliche Leistung desselben wesentlich unterstützt oder in irgend einer Weise abgeändert wird. Hierher gehören:

1. Präparate, welche Lösungen der Eisensalze in alkoholischen oder ätherischen Flüssigkeiten darstellen. Unter Mitwirkung der letzteren wird die bei Anämischen oft stark darniederliegende Verdauungsthätigkeit, sowie die gesunkene Herzaction und Nervenerregbarkeit gehoben und damit der Erfolg der Eisencur wesentlich gefördert. Zubereitungen solcher Art sind: Tinctura Ferri acetici aetherea, Spiritus Ferri chlorati aethereus und Tinct. Ferri pomati, dann Vinum chalybeatum, deren an den betreffenden Orten bereits gedacht worden ist.

2. Chininum ferro-citricum (Ph. Germ.), Citronsaures Eisenchinin.

Man erhält es nach Vorschrift der deutschen Ph. durch 48stündige Digestion von 3 Th. Eisen in einer Lösung von 6 Th. Citronsäure in 500 Th. Wasser, Eindicken des Filtrats zur Syrupconsistenz und Mischen mit 1 Th. Chinin, das durch Zersetzen von 1·3 Th. Chininsulfat mittelst Natronlauge bereitet wurde. Nach vollständiger Lösung des Chinins wird die Masse auf eine Glastafel in dünner Schichte ausgetrocknet. — Dunkel rothbraune, glänzende, durchscheinende Blättchen von bitterem, tintenhaften Geschmack, in jeder Menge Wasser, in Weingeist wenig löslich. Je 1 Grm. des Salzes enthält 0·1 Chinin und 0·3 Eisen.

Ein schwach styptisch wirkendes Eisenpräparat, welches die Wirkungen des Eisens mit jenen des Chinins vereinigt. Man gibt es zu 0·05—0·20, ad 0·5 p. dosi, 2—4 M. tägl. in Pillen oder Mixturen in der Reconvalescenz nach schweren Wechselfiebern, Typhen etc. und bei Anämischen mit den Zeichen der Erschöpfung.

3. Ferrum jodatum, Joduretum Ferri s. ferrosum, Jodeisen, Eisenjodür. Man wendet es in Zuckersyrup gelöst als Syrupus Ferri jodati, oder in fester Form, ebenfalls an Zucker gebunden, Ferrum jodatum saccharatum Ph. A., wie auch in reinem Zustande an, aber mit Rücksicht auf seine leichte Zersetzlichkeit bei jedesmaligen Bedarfe ex tempore zubereitet (Ph. Germ.).

Reines Jodeisen bildet eine graugrüne, bei Zutritt von Luft sehr bald zerfliessende und leicht oxydirbare Salzmasse, wobei sich das Jodür zu braunem Eisenoxyjodid umwandelt. Zur Hintanhaltung dieser Veränderung wird das Salz in Zucker eingehüllt als Jodeisensaccharat von der österr. Ph. vorgeschrieben; aber auch in dieser Verbindung schreitet die Zersetzung des Präparates unaufhaltsam fort, weshalb das Jodeisen nach Vorschrift der Ph. Germ. jederzeit frisch darzustellen ist.

Zu dem Ende werden 3 Th. Eisenpulver, 8·2 Jod und 10 Th. Wasser in einem Fläschchen geschüttelt, bis sich die Flüssigkeit grün von dem entstandenen Eisenjodür gefärbt hat, worauf die bei ruhigem Stehen klare Lösung abgegossen und der Rest filtrirt wird. Bei Anwendung von Jodeisen in flüssiger Form ist nun die in den entsprechenden Mengenverhältnissen bereitete Lösung abzugeben, bei Verordnung in Pillen aber, so weit als nöthig, in einer eisernen Schale zu verdampfen; doch kann dies auch vermieden werden, wenn man sich gut bindender Zwischenmittel bedient, wie bei Bereitung der *Blancard*'schen Pillenmasse (Jodi 4·0, Ferri pulv. 2, Aq. dest. 6, Misce agit. et liquor. filtr. a lde Mellis 6, pulv. rad. Liquir , rad. Alth. ana q s. F. pil. N. 100; jede Pille mit 0·04 Jodeisen Pilulae Ferri jodati).

100 Th. Eisenjodür entsprechen 82 Th. Jod. Mit Zusatz von Milchzucker (für je 1 Th. Jod 5 Th. Zucker) verdampft gibt die in obiger Weise erhaltene Eisenjodürlösung das Ferrum jodatum saccharatum Ph A., eine gelbliche, an der Luft feucht und braun werdende Masse von tintenhaftem Geschmack, die sich im Wasser vollkommen mit grüner (nicht brauner) Farbe lösen und in 5 Gew.-Th. 1 Th. Eisenjodür besitzen soll. Wird jedoch die Eisenjodürflüssigkeit mit Zucker bis zur syrupdicken Lösung versetzt, so resultirt der officinelle Jodeisensyrup, der anfänglich fast farblos, später schwach gelblich wird, und nach Ph. A. 12%, nach Ph. Germ. aber nur 5% Jodeisen enthält.

Jodeisen zersetzt sich schon beim Verweilen in der Mundhöhle, noch mehr im Magen. Nach wenigen Minuten lässt sich das Jod im Harne und Speichel nachweisen. Nahezu alles Jod verlässt den Körper mit dem Harne und nach 48 Stunden sind kaum mehr Spuren davon zu entdecken, während fast die Gesammtmenge des Eisens in den Fäces sich wiederfindet. Bei der leichten Zersetzbarkeit des Jodeisens erachtet man es für zweckmässiger, Jodkalium gleichzeitig mit Eisenpräparaten zu verabreichen, wenn die Heilwirkung des Eisens neben jener des Jods angezeigt erscheint.

Bei internem Gebrauche des Jodeisens machen sich vorwiegend die Wirkungen des Jods bemerkbar. Man hat das Salz zu 0·03—0·10 p. d. einige Mal im Tage (Jodeisensaccharat in 5fach so grossen, Jodeisensyrup in den entsprechenden Gaben) vorzugsweise bei mit Syphilis behafteten, insbesondere anämischen Subjecten in Anwendung gebracht, ausserdem in Fällen chronischer Schwellung drüsiger Organe, verzögerter Rückbildung exsudativer Processe herabgekommener Individuen und im Allgemeinen in den Fällen, wo neben den Heilwirkungen des Jods zugleich die Unterstützung der Hämatose angezeigt erscheint.

4. Ammonium chloratum ferratum, Murias Ferri ammoniacalis, Sal ammoniacus martiatus, Flores Salis ammoniaci martiales, Ammonium-Eisenchlorid, Eisensalmiak. Ph. Germ.

Das in Oesterreich nicht mehr offic. Eisenmittel wird nach Vorschrift der Ph. Germ. durch Mischen von 32 Th. Salmiak mit 9 Th. Eisenchloridlösung in einer Porcellanschale und Eindampfen zur Trockene erhalten. Ein röthlichgelbes, an der Luft bald feuchtes, in Wasser leicht lösliches Pulver, das 2·5% Eisen besitzt.

Der Salmiak mässigt die adstringirenden Eigenschaften des Eisenchlorids. Man hat dieses Präparat einst häufiger als jetzt als auflösendes Eisenmittel zu 0·2—0·5 p. d. mehrere Mal im Tage in Mixturen oder Pillen in Fällen von Anämie mit abnormer Secretion der Schleimhäute, besonders bei blutarmen scrophulösen Kranken und gegen chronische Leber- und Milztumoren, zumal im Gefolge von Wechselfiebern behufs Rückbildung derselben, doch ohne besonderen Erfolg gebraucht.

5. Kalium ferro-tartaricum, Ferrum kalio-tartaricum, Kali tartaricum ferratum, Tartras Lixivae et Ferri, Tartarus ferratus, weinsaures Eisen-Kalium, Eisenweinstein. Das nur in reinem Zustand offic. Präparat (Ph. Austr.) ist ein leicht verdauliches Eisenmittel, das den Stuhl nicht anhält und nach *Mialhe* die Hämoglobinbildung wirksamer als andere Präparate fördern soll. Man verordnet das wenig tintenhaft schmeckende Salz zu 0·2—0·5 p. d. mehrere Mal täglich in Wein (Vinum ferratum s. martiatum), in Molken (Serum Lactis ferruginosum) oder in Sodawasser gelöst (Aqua carbonica ferrata), auch in Pillen und Pastillen.

Man erhält reinen Eisenweinstein durch Digeriren von frisch bereitetem Eisenoxydhydrat mit in Wasser vertheiltem hydroweinsauren Kalium. Die entstandene braunrothe Lösung wird filtrirt und vorsichtig zur Trockene gebracht. — Krystallinische, glänzende Schuppen von fast schwarzer, bei durchgehendem Lichte tiefrother Farbe, in kaltem Wasser, aber nicht in Weingeist löslich.

Unreiner, durch längeres Digeriren von Eisenfeile mit Weinstein und Wasser gewonnener Eisenweinstein wird nur in Form sogenannter Eisenweinsteinkugeln, Globuli martiales, Ph A. zu Bädern, in der Menge von 30·0—120·0, das ist zu 1 bis 4 Kugeln in heissem Wasser gelöst, zuweilen noch verwendet.

Kalium ferro-cyanatum s. borrussicum, Cyaneisenkalium, Gelbes Blutlaugensalz, sowie Ferrum cyanatum, Eisencyanürcyanid, Berlinerblau (beide nicht giftig) üben keinerlei Eisenwirkung aus und hat das erstere, sowie Schwefeleisen, dieses jedoch blos in Hydratform, eine nur antidotarische Bedeutung (pag. 27).

6. Natürliche und künstliche Eisen führende Mineralwässer. Die das Eisen begleitenden alkalischen und erdigen Salze, sowie die Kohlensäure vermögen die Eisencur in mehrfacher Beziehung je nach ihrer Menge und Wirkungsweise zu unterstützen. Die absolute Menge des Eisens in den verschiedenen natürlichen Wässern, namentlich in den Eisensäuerlingen, ist eine verhältnissmässig geringe, aber mit Rücksicht auf die zur Cur erforderlichen Mengen mehr als ausreichend.

Vom Gesichtspunkte ihrer Heilwirksamkeit unterscheidet man die Eisenwässer in kohlensaure und schwefelsaure. Erstere enthalten das Eisen als kohlensaures Eisenoxydul mit Hilfe freier Kohlensäure gelöst, sogenannte Stahlwässer (Aquae chalybeatae), letztere als schwefelsaures Eisenoxydul, meist neben anderen schwefelsauren Salzen (Natron, Kalk, Thonerde), sogenannte Vitriolwässer.

Die kohlensäurereichen eisenhaltigen Wässer werden auch Eisensäuerlinge genannt und je nach Menge und Art der sie

begleitenden Salze als einfache, alkalische, salinische und erdige unterschieden. Ihr Eisengehalt schwankt zwischen 0·01—0·08 in 1 Liter Wasser. Die meisten derselben besitzen eine niedere Temperatur (Bartfeld und Buzias in Ungarn, Franzensbad in Böhmen, Pyrawarth in Niederösterreich, Pyrmont und Schwalbach in Deutschland, Spaa in Belgien, St. Moritz in der Schweiz u. a.); nur wenige sind Thermen (Szliács und Vihnye in Ungarn, Rennes in Frankreich). Man bedient sich der Eisensäuerlinge sowohl innerlich in Mengen von 400—1000 Gramm auf mehrere Gaben im Tage vertheilt (zweckmässig während oder bald nach der Mahlzeit), pur., mit Milch, Molken oder Wein, wie auch in Form von Bädern (Stahlbädern) und Einspritzungen.

Die schwefelsauren Eisenwässer (Mitterbad, Levico und Ratzes in Tirol, Parád in Ungarn, Alexisbad und Muskau in Deutschland) treten als kalte Quellen zu Tage. Die Menge des in ihnen gelösten Eisensalzes schwankt beträchtlich zwischen 0·04—2·40 im Liter. Sie werden hauptsächlich zu Badecuren, doch auch innerlich in entsprechenden Dosenmengen verwendet und gut vertragen.

Anhang: Manganum, Mangan.

Das dem Eisen in seinem chemischen Verhalten nahestehende Mangan findet sich neben diesem, doch nur spurenweise im Aschenrückstande des Blutes, der Milch, der Galle, in den Haaren etc., ohne gerade ein wesentliches Element der Säftemasse zu bilden, noch auch eine dem Eisen ähnliche, physiologische Rolle zu spielen. In seinen Allgemeinwirkungen äussert es sich in einer von diesem verschiedenen Weise.

Nach Untersuchungen von *Laskiewitsch* an Thieren rufen die Mangansalze bei Kalt- und Warmblütern den Tod durch Herzlähmung hervor. Die Herzschläge werden seltener, der Blutdruck sinkt, die Nerven, wie auch Muskeln mit Ausnahme der quergestreiften (*Harnack*) werden paralysirt und das Herz bleibt endlich in der Diastole stehen. Bei Hunden erfolgt der Tod schon nach Dosen von 1 Grm. in kurzer Zeit unter tetanischen Krämpfen und Pupillenerweiterung. Tritt derselbe erst nach mehreren Tagen ein, so findet sich die Leber fettig degenerirt. Bei gleichbleibender Nahrungszufuhr wird unter dem Einflusse dieser Salze eine Zunahme der Harn- und Harnstoffmenge ohne Aenderung der Temperatur beobachtet. Im Harne selbst lassen sich nur Spuren des Metalles, erheblich grössere Mengen in der Gallenasche nachweisen (*Weidenbusch*).

Das von der Ph. Germ. aufgenommene schwefelsaure Manganoxydul, Manganum sulfuricum, hat bis jetzt keinerlei arzneiliche Bedeutung. In Mengen von 0·2—0·5 wiederholt gereicht, ruft es beim Menschen flüssige Stuhlentleerungen und Erbrechen, in grösseren Dosen toxische Zufälle hervor. Die Gallensecretion soll vermehrt werden. Bei Thieren kommt es nach solchen Gaben zur Corrosion im Magen, Erbrechen und Lähmungen.

Hannon und *Pétrequin* haben die Mangansalze, doch ohne erwiesenen Nutzen für solche Fälle von Chlorose empfohlen, deren Entstehung einen Mangel oder Armuth an Mangan im Blute

zuzuschreiben sei und die nur der Anwendung dieses Metalles oder seiner Combination mit Eisen weichen. Aeltere Aerzte haben die Mangansalze vorzugsweise bei chronischen Hautleiden, Milz- und Lebererkrankungen in Anwendung gezogen.

Man reicht das Mangansulfat intern zu 0·05—0·20 p. d. 2—4 Mal im Tage in Pulvern, Pillen und Mixturen. Extern hat man es als Stypticum wie Eisenvitriol und auch in Salben (1 : 5—10 Axung.) benützt, bei welcher Anwendung das Salz zertheilend und resorptionsfördernd wirken soll *(Hoppe, Krell)*.

Das schwefelsaure Manganoxydul wird als Nebenproduct der Chlorgewinnung bei Behandlung von natürlichem Manganhyperoxyd (Braunstein) mit Schwefelsäure erhalten. Es bildet rosenfarbene, leicht verwitternde, in 0·8 Th. Wasser, nicht in Weingeist lösliche rhombische Krystalle. Der Braunstein, Manganum hyperoxydatum nativum s. Manganesium Ph. A., kommt in grauschwarzen, krystallinischen, schwarzabfärbenden Massen vor, die von Eisen, Kieselsäure und Erden mehr oder weniger stark verunreinigt sind, für den Zweck der Chlorbereitung aber mindestens 60% reines Hyperoxyd enthalten müssen.

IV. Adstringentia et Balsamica.

A. Adstringentia. Zusammenziehende Mittel.

Ihre Wirkungsweise äussert sich im Allgemeinen darin, dass sie die Dichte und Resistenz der mit ihnen in Berührung kommenden Gewebe, wie auch deren Spannungszustand vermehren. In Folge dieser Effecte kommt es zu einer Verengerung der Zwischenräume innerhalb der Gewebstheile, die zwischen ihnen liegende Feuchtigkeit wird verdrängt, die Blutmenge vermindert und auf solche Weise die nutritiven Thätigkeiten, Wärme und Secretion in den betreffenden Theilen herabgesetzt. Auf zarthäutigen äusseren Theilen äussert sich diese Einwirkung durch Blässe, mitunter auch durch Rauhigkeit und verminderte Tastempfindlichkeit.

Deutlicher noch machen sich nach Application der Adstringentien auf Schleimhäuten Verengerung des Gefässlumens, Erblassen und Secretionsabnahme, in höherem Grade Schrumpfung der Membranen mit Gerinnung des Schleimes in den Follikeln bemerkbar. Blutungen werden theils in Folge rascher Coagulation des Blutes, theils durch die von ihnen auf die Gefässwände ausgeübte Contraction zum Stehen gebracht. Auf blennorrhoische Schleimhautflächen oder eiternde Wunden in passenden Stärkegraden gebracht, setzen sie die Schwellung, Gefässinjection, sowie die Absonderung derselben herab; auf putride Geschwüre und brandige Stellen wirken sie vermöge ihrer Fermente und Fäulnisskörper zerstörenden Action aseptisch und hindern so den Zerfall der ergriffenen Gewebsmassen.

Im Munde verursachen sie einen herben Geschmack, Trockenheit der Mund- und Rachenschleimhaut; zudem beschränken sie die Absonderung der verdauenden Flüssigkeiten, die Wirksamkeit ihrer Fermente und setzen auf solche Weise die Verdauung, Ernährung und Darmentleerungen herab. Grosse Dosen haben Gastroenteritis und länger fortgesetzte Einfuhr grösserer medicinischer Gaben Abmagerung und allgemeine Schwäche zur Folge.

Vom Standpunkte ihrer chemisch-physikalischen Eigenschaften unterscheidet man: 1. Gerbstoffhaltige Adstringentien (Adstringentia tannica), wohin die officinelle Gallusgerbsäure und eine Reihe ihr chemisch und physiologisch nahe verwandter Gerbstoffe (Eichen-, China-, Catechu-, Kino-, Kaffeegerbsäure u. a.) mit ihren nächsten Spaltungs- und Umsetzungsproducten gehören. In den Pflanzen werden die Gerbsäuren oft noch von anderen ihre Wirkungsweise modificirenden Stoffen begleitet und je nach Menge und Beschaffenheit derselben näher als: a) Tannica mucilaginosa (Cort. Ulmi, Fol. Plantaginis, Herb. Scabiosae, H. Pulmonariae, H. Veronicae etc.); b) Tannica amara (Cort. Salicis, Rad. Rhei, R. Lapathi acuti, R. Rhapontici, Fol. et Cort. virid. Juglandis, Fol. Uvae ursi, F. Vincae etc.); c) Tannica febrifuga (Cort. Chinae, C. Beeberu, C. Adansoniae etc.); d) Tannica anthelmintica (Cortex Granati, Rhiz. Filicis, Flor. Kosso) und e) Tannica mera (Gallae Quercus et Chinenses, Rad. Bistortae, R Tormentillae, Cort. adstringens Brasiliensis etc.) unterschieden. 2. Thonerdehaltige Adstringentien (Adstringentia aluminosa), nämlich Alumen, Aluminium sulfuricum, Alumina hydrata, Liquor Aluminii acetici. 3. Metallische Adstringentien (Adstringentia metallica). Solche sind die Eisenpräparate, insbesondere die löslichen Ferridsalze, dann die officinellen Blei-, Kupfer-, Zink-, Silber- und andere weniger gebräuchliche Metallsalze. 4. Adstringirend wirkende Säuren (Adstringentia acida), besonders verdünnte Mineralsäuren (Acidum sulfuricum, A. phosphoricum, A. nitricum, A. hydrochloricum), die Wein- und Citronsäure, sowie andere säuerlich herbe schmeckenden Pflanzensäuren. 5. Adstringirende Harze (Adstringentia resinosa) und 6. Physikalisch wirkende Adstringentien (Kälte, Elektricität).

Die Wirksamkeit der Adstringentien beruht wesentlich auf ihrem chemischen Verhalten zu den Albuminaten und den aus diesen hervorgegangenen Formgebilden des Körpers, mit denen sie sich innig zu verbinden vermögen. Diesen Beziehungen verdanken sie hauptsächlich ihre gährungs- und fäulnisswidrigen, wie auch hämostatischen Eigenschaften. Vom Blute werden sie schwierig, stets nur in geringer Menge und nicht ohne Aenderung ihrer Constitution oder Bildung neuer Verbindungen aufgenommen. Im Harne lassen sich geringe Reste der einverleibten metallischen, harzigen und gerbstoffhaltigen Adstringentien, von den letzteren allerdings nur ihre Umsetzungs- und Oxydationsproducte nachweisen.

Viele Harzsäuren (Abietinsäure, Copaivasäure s. a.), wie auch indifferente Harze (z. B. von Umbelliferen) und natürliche Balsame, letztere mit Rücksicht auf die sie constituirenden Harzsubstanzen und ihre im Organismus verharzenden ätherischen Oele, besitzen eine den Adstringentien analoge Wirkung und werden darum als tonisch wirkende hämostatische, secretionsbeschränkende und consolidirende Mittel vielfach zu Heilzwecken verwerthet.

Therapeutische Anwendung der Adstringentien: 1. als Blutstillungsmittel, u. zw. an allen ihrer Einwirkung zugänglichen Stellen; 2. zum Behufe der Beschränkung excessiver Se- und Excretionen, sowohl schleimhäutiger als auch drüsiger Organe; 3. gegen verschiedene, durch Atonie und Laxität der Theile bedingte functionelle Störungen, insbesondere gegen jene krankhaften Affectionen, wie sie aus Relaxationszuständen der Gefässe, zumal im Gefolge länger bestehender Hyperämien und entzündlicher Processe, sich ergeben und auch solche Allgemeinerkrankungen, die mit Erschlaffung der Gewebe, passiven Ausdehnungen der Gefässwände, Blutungen und serösen Ausschwitzungen (Scorbut, Hydrämie etc.) einhergehen:

4. als Deck- und consolidirende Mittel in Fällen von Schleimhautauflockerungen, Zellenwucherungen, Gefäss- und Bindegewebsneubildungen; 5. zum Zwecke der Beseitigung krankhafter, durch Gährung und Fäulniss bedingter Zustände, als Schutz- und Heilmittel bei eitriger und jauchiger Schmelzung oder septischem Zerfalle der Gewebe; 6. als Antiparasitica gegen pflanzliche und thierische Schmarotzer, namentlich Darmwürmer (die wirksamsten Tänienmittel verdanken ihre Wirksamkeit theilweise dem hohen Gerbestoffgehalte); 7. als Antidota; die Gerbstoffmittel in nicht zu grossen, aber öfter wiederholten Dosen bei Vergiftungen mit Alkaloiden und narkotisch wirkenden pflanzlichen Substanzen überhaupt, mit giftigen Pilzen und brechenerregenden Stoffen. Chemische Antidota bei Vergiftungen mit Adstringentien sind Eiweiss, Milch und andere schleimig einhüllende Mittel.

Bei interner Anwendung der Adstringentien meide man zu grosse Gaben und wähle solche Formen und Verbindungen, welche die Verdauungsorgane am wenigsten belästigen und zugleich ihre Einverleibung und Wirkung befördern. Pur oder nur wenig verdünnt, können sie diese entzünden, gerben oder in anderer Weise krankhaft verändern.

a) Adstringentia anorganica.

85. Plumbum, Blei und dessen Präparate.

Die Einwirkung des Bleies auf den Organismus gestaltet sich für die verschiedensten Verbindungen und Aggregatzustände des Metalles in nahezu gleicher Weise. Auch in kleinster Menge demselben längere Zeit zugeführt, ruft es einen durch charakteristische Erscheinungsgruppen sich kennzeichnenden Erkrankungszustand hervor, den man chronische Bleivergiftung (Saturnismus chronicus) nennt.

Die Eingangspforte bilden hauptsächlich die Schleimhäute des Verdauungsapparates und der Luftwege. Im Magen ist es die freie Säure, in den Respirationswegen das alkalische Secret derselben, welche metallisches Blei, sowie die in Wasser unlöslichen Verbindungen desselben, ersteres bei Gegenwart von Sauerstoff, zu lösen und mit Hilfe der eiweissartigen Substanzen in ein der Resorption zugängliches Albuminat umzuwandeln vermögen.

Den meisten Widerstand bietet der Einverleibung des Bleies die unverletzte Haut. Selbst nach länger dauerndem Contact von über grössere Hautflächen applicirter Bleipräparate kommt es kaum je zu einer ausgesprochenen Bleiintoxication und nur wenige Fälle sind verzeichnet, wo eine länger fortgesetzte Anwendung von Bleimitteln (Bleiwässer, Pflaster, Salben etc.) auf excoriirten oder wunden Theilen chronischen Saturnismus zur Folge gehabt hätte.

Ungeachtet der bedeutenden Affinität löslicher Bleisalze zu den meisten Organ- und Säftebestandtheilen des Körpers und der

Löslichkeit der entstandenen Albuminate in den Körpersäften bei saurer sowohl als alkalischer Reaction, wie auch im Ueberschusse löslichen Eiweisses wird doch selbst vom Magen und Darmkanale aus, was übrigens auch für andere schwere Metalle gilt, immer nur ein sehr kleiner Theil zur Resorption, schwieriger aber noch das aus dem Blute in die verschiedenen Organe überführte Blei in den Kreislauf wieder zurück und mit Hilfe der Ausscheidungsorgane zur Ausfuhr gebracht. Meist gelang der Nachweis des Metalles im Harne bei Bleikranken gar nicht *(Annuschat)*. In dieser eigenthümlichen Accumulation des Bleies im Körper liegt offenbar die Erklärung einerseits für den langwierigen Bestand der Krankheit, deren charakteristische Erscheinungen sich erst dann bemerkbar machen, wenn die Störung eine gewisse Höhe erreicht hat, anderseits für das in längeren Pausen anfallsweise Auftreten jener Zufälle, die bei bleikrank gewesenen Personen nicht selten nach Jahren noch sich kund geben, und in deren Organen nach dem Tode sich Blei nachweisen lässt, obschon jede Zufuhr des Metalles seitdem völlig ausgeschlossen war.

Die Vertheilung des bei chronischer Bleivergiftung in die einzelnen Organe übergehenden Metalles ist eine sehr ungleiche. Am meisten enthalten davon nach Untersuchungen *Heubel's* an Thieren, welche mit Blei gefüttert wurden, die Knochen, dann die Nieren und Leber, auf welche Gehirn und Rückenmark, endlich die Muskelsubstanz und der Darm folgen. In Milz, Lungen und Herz konnte es nicht immer mit Gewissheit, im Blute selbst, wie auch im Harne nur in grösseren Mengen derselben qualitativ nachgewiesen werden. Dieser Umstand spricht schon, abgesehen von anderen, dafür, die Erscheinungen des chronischen Saturnismus (im Gegensatze zur Annahme *Gusserow's*) aus der Ablagerung des Bleies in die Centralorgane der Nerven zu erklären, deren Substanz dadurch die Fähigkeit verliert, den sie treffenden Impulsen zu folgen.

Der chronischen Bleivergiftung unterliegen vornehmlich solche Personen, welche berufsmässig der Einwirkung des Giftes ausgesetzt sind, wie die mit der Gewinnung des Metalles (Berg- und Hüttenleute), oder mit der fabriksmässigen Verarbeitung desselben (bei Erzeugung von Farben, insbesondere Bleiweiss, Glasuren und anderen Producten) beschäftigten Arbeiter, im Allgemeinen alle, welche mit Staub oder den Dämpfen des Bleies (Weiss- und Schriftgiesser) viel in Berührung kommen. Nächst den technischen sind es ökonomische Ursachen, welche einen häufigen Anlass zu jener Erkrankung geben und die sich bei Zufuhr kleinster Mengen nicht selten erst nach jahrelanger Dauer äussert, so nach dem Genusse durch Bleiröhren fliessenden Wassers, oder von Speisen, die in Gefässen bereitet wurden, deren Email oder Verzinnung Blei an dieselben abgiebt (Bleilöthungen der Conservenbüchsen, Verpackungen in Staniol), nach dem Genusse mit Bleizucker versetzten Weines, aus bleihaltigem Mehle erzeugten Brotes, mit Bleifarben bemalter Conditoreien, nach dem Gebrauche bleihaltiger Schminken, Haar- und Schönheitswässer (indem fortwährend minimale Mengen auf eine oder die andere Weise in die Verdauungswege gelangen), Tragen von Kleidern aus bleihaltigen Geweben, Bewohnen von Räumen, die mit Bleifarben bemalt waren, und unzähligen anderen Ursachen, deren Ermittlung dem Arzte nicht selten die grössten Schwierigkeiten bietet (s. a. d. Art. Kupfer).

Symptomatologie der chronischen Bleivergiftung. Bei fortgesetzter Einfuhr bleihaltender Substanzen kommt es allmälig zu mehr oder weniger deutlich ausgesprochenen Störungen des Allgemeinbefindens, zunehmender Abmagerung, Entkräftung und cachektischem Aussehen (Cachexia saturnina). Der Appetit nimmt

ab. Patient verspürt einen süsslich metallischen Geschmack, leidet an Verdauungsbeschwerden und meist auch an Stuhlverstopfung. Der Athem wird übelriechend und an der den Zähnen zunächst gelegenen Stelle des Zahnfleisches macht sich oft ein schiefergrauer Streifen (Bleisaum) bemerkbar, der aus einer Ablagerung von Schwefelblei (in Folge Einwirkung von H_2S aus der zwischen jenen Theilen befindlichen, faulig sich zersetzenden Masse) in mikroskopischen Körnchen besteht. Dabei erscheint die Haut trocken, blutarm (Anaemia saturnina), graugelb, mitunter von ikterischem Colorit (Icterus saturninus), der Puls meist verlangsamt und weich. Die Ernährung der Gewebe wird unter dem Einflusse des Bleies verlangsamt, der regressive Stoffwechsel herabgesetzt; die Menge des abgesonderten Harnes, sowie seiner festen Bestandtheile nimmt daher ab, aber weder Albuminurie noch intensive anatomische Veränderungen der Nieren (Nephritis) treten zu Tage (*Rosenstein* 1867).

Abortus und Todtgeburten sollen bei bleikranken Personen häufiger als sonst vorkommen, auch die Milchsecretion der Säugenden leicht versiegen. In Hinsicht auf die hereditären Folgen will *Rennert* (1881) eine eigenthümliche Form des vergrösserten Schädels bei Kindern bleikranker Eltern, im Uebrigen normale Entwicklung derselben in physischer, sowie intellectueller Beziehung und nur eine grössere Neigung zu Krämpfen beobachtet haben.

Zu den hier geschilderten krankhaften Erscheinungen, welche, wenn sie nicht zu lange angedauert haben und jede weitere Bleizufuhr aufgehört hat, allmälig wieder schwinden können, gesellen sich früher oder später eine Reihe eigenthümlicher, die Bleidyskrasie charakterisirender Erkrankungsformen. Dieselben stellen sich anfallsweise, in unregelmässigen Intervallen, häufig nach einem Diätfehler, einer Verkühlung oder anderen Gelegenheitsursachen ein. Unter ihnen ist die Bleikolik einer der häufigsten Zufälle (nach *Tanquerel des Planches* unter 14 Fällen 12 Mal), dem die charakteristischen Formen der Arthralgie, der Lähmung und sensorieller Störungen bei Fortdauer des Leidens zu folgen pflegen, aber auch, obschon seltener, als primäre Erkrankungen auftreten können.

Die Bleikolik (Colica saturnina s. pictorum) äussert sich in heftigen Kolikschmerzen, die bald an einzelnen Stellen, vorzugsweise in der Nabelgegend, bald in grösserer Ausdehnung in der Richtung des Epi- und Hypogastriums, oder der Hypochondrien ihren Sitz haben. Gewöhnlich gehen dem Anfalle Uebligkeiten, unregelmässiger, meist fester Stuhlgang voran. Die Schmerzen sind in der Regel sehr heftig, nach der Blase, dem Samenstrang, oder der Scheide ausstrahlend, doch nicht von langer Dauer und beim Drucke etwas nachlassend. Während der einzelnen Schmerzanfälle sind die Bauchdecken eingezogen, hart und gespannt, fast immer bedeutende Obstipation zugegen, die hartnäckig viele Tage bestehen kann, und nur schwer grösseren Dosen kräftiger Purgantien und evacuirender Klystiere weicht, wobei trockene, harte, dunkelgefärbte, mitunter schwärzliche Kothmassen abgeführt werden. Der Puls zeigt sich während des Anfalles hart, verlangsamt, die Harnsecretion vermindert, der Durst vermehrt; nicht selten Uebligkeiten und Erbrechen in den Intervallen. Das Leiden kann wenige Tage bis zu Monaten mit längeren oder kürzeren Intermissionen bestehen. Recidiven sind selbst nach jahrelangen Intervallen und aufgehobener Bleizufuhr nicht ausgeschlossen. Tödtlicher Ausgang wird nur unter Mitwirkung anderer Affectionen beobachtet.

Eine andere Symptomengruppe, die zuweilen früher als die Kolik, häufiger in Begleitung derselben erscheint, bildet die Arthralgia saturnina. Sie äussert sich in mehr oder weniger lebhaften, paroxysmenartig auftretenden Schmerzen, die durch active Bewegungen, wie auch bei Nacht sich steigern und ihren Sitz in den Gelenken, Knochen und Muskeln der Unterextremitäten, selten an anderen Orten haben. Sie ergreifen vorzugsweise die Flexoren, lassen bei mässigem Drucke etwas nach und wiederholen sich in kürzeren oder längeren Intervallen. Die betheiligten Glieder werden dadurch steif, gebrauchsunfähig, oft von convulsivischem Zittern und Krämpfen befallen. Der Anfall endet gewöhnlich nach mehreren Tagen.

Die Bleilähmung (Paralysis saturnina) gehört meist den spätern Stadien an und ergreift nach vorausgegangenen Schmerzen und Gliederzittern bald acut, bald in chronischer Form vorzugsweise die Extensoren der Oberextremitäten, viel seltener Muskeln der Unterextremitäten, des Rumpfes und des Kehlkopfes. In der Mehrzahl der Fälle tritt die Lähmung auf beiden Seiten, nie aber gleichmässig auf, derart, dass bei chronischem Entwicklungsgange zunächst die Streckmuskeln der Finger, dann die des Handgelenkes, seltener die Beuger des Ellenbogengelenkes ergriffen werden, während der Triceps, die Flexoren des Handgelenkes und der Finger sich bewegungsfähig erhalten.

Mit der Lähmung kommt es zu Contracturen der antagonistischen, der Lähmung nicht unterliegenden Beugemuskeln, wodurch die Finger, Hände und Schultern mannigfache Difformitäten erfahren. Zuweilen bilden sich rundliche Wülste zwischen Handwurzel- und Mittelhandknochen theils durch Lockerung der sie verbindenden Ligamente, theils in Folge von Hyperplasien.

In der Reihe, in welcher die Bewegungsfähigkeit der Muskeln schwindet, lässt auch die Erregbarkeit derselben für inducirte Ströme nach und kehrt mit fortschreitender Besserung des Leidens die active Beweglichkeit in den gelähmten Muskeln früher, als die directe faradische Reizbarkeit zurück *(E. Remak)*. Das successive Fortschreiten der Bleilähmung kann in jedem Stadium zum Stillstande kommen, aber auch jahrelang begrenzt sich erhalten.

Nach und nach kommt es zur Atrophie der paralytischen Muskeln, die deutlich abgeflacht erscheinen. Die contractile Substanz ihrer Fasern unterliegt neben starker Verschmälerung der Fibrillen, Vermehrung der Kerne und Wucherung des interstitiellen Bindegewebes einer körnig fettigen Metamorphose, während die peripheren Nerven und ihre aus dem Rückenmarke tretenden vordern Wurzeln eine Körnervermehrung ihres Neurilems, Zerklüftung der Markscheiden und Schwinden der Axencylinder neben Neubildung feinster Nervenfasern bemerken lassen (*Westphal* 1874).

Nachdem Anfälle von Kolik, Arthralgie und Paralysen vorausgegangen, selten primär, kommt es zu einer eigenthümlichen Affection des Sensoriums (Encephalopathia saturnina), die sich nach ihren hervorragendsten Erscheinungen als Delirium, Coma und Convulsionen äussert, welche Formen kürzer oder länger andauern, wechselnd einander ablösen und denen Kopfschmerz, Schwindel, Schlaflosigkeit, melancholische Gemüthsstimmung, Doppelsehen, transitorische Amaurose, Ohrensausen etc. vorauszugehen oder sie zu begleiten pflegen.

Die saturninen Delirien sind bald ruhige, bald furibunde; letztere folgen häufig den ersteren, worauf Somnolenz, auch Schlaf sich einstellen, aus dem der Patient sich wohlfühlend erwacht. Die Convulsionen haben die Form eclamptischer, den epileptischen oft sehr ähnlicher Anfälle (Eclampsia saturnina, Epilepsia sat.), wobei das Bewusstsein völlig geschwunden ist.

Der Tod tritt bei an Saturnismus Leidenden bald während eines solchen vom urämischen kaum verschiedenen eclamptischen Anfalles neben stark verminderter Diurese ein, so dass Urämie wahrscheinlich als unterstützendes Moment mit zu betrachten ist *(Rosenstein, Traube)*, bald in Folge von consecutivem Hydrops bei hochgradiger Abmagerung, oder durch dazwischen tretende Meningitis, Pneumonie, Endocarditis etc.

Der Leichenbefund bietet im ersteren Falle wenig charakteristisches. Ausser den oben gedachten Veränderungen der gelähmten Muskeln und Nerven, an denen sich auch die Sympathicus-Ganglien des Unterleibes mit Verminderung ihrer Zellen neben Wucherung des Bindegewebes betheiligen, fällt besonders chronischer Katarrh des Magen- und Darmkanales auf, an dem sich nicht selten auch der Ductus choledochus betheiligt. Die secernirenden Drüsen der Verdauungsschleimhaut, sowie die Zotten, solitären Follikeln und *Peyer*'schen Plaques erscheinen bis zum Anfangstheile des Colons atrophirt *(Kussmaul* und *Maier)*.

Zur Erklärung des Wesens der chronischen Bleiintoxication sind von mehreren Seiten Versuche an Thieren angestellt und die dabei gemachten Beobachtungen mit den Erscheinungen beim Menschen verglichen worden.

Heubel (1871) hat Hunde mit essigsaurem Blei in allmälig steigenden Gaben (0·2—0·5) in der Zeit von 4 Wochen vergiftet und dabei eine grosse Aehnlichkeit der hiebei auftretenden Erscheinungen mit jenen beim Menschen wahrgenommen, nämlich: fortschreitende Abmagerung mit Atrophie der Muskeln, Abnahme des Körpergewichtes bis 50%, Anfälle von Bleikolik (plötzlich bei scheinbarem Wohlbefinden der Thiere), hartnäckige Obstipation, die Kothmassen trocken und schwärzlich, Schwäche der Hinterextremitäten, oft auch Zittern ohne wirkliche Lähmung; in den späteren Perioden eclamptische Anfälle, die meist zum Tode führten. Harn stets eiweissfrei und nur selten Spuren von Blei darin nachweisbar. In der Mehrzahl der Fälle fand sich bei der Obduction das Gehirn anämisch und ödematös.

Harnack (1879) bediente sich, um die Allgemeinwirkungen des Bleies ohne jede locale Action möglichst rein hervortreten zu lassen, des essigsauren Bleitriäthyls und kam zu dem Resultate: 1. dass das Blei auf die Substanz aller quergestreiften Muskeln derart wirke, dass es zu einer Erschöpfung der thätigen Muskeln, schliesslich zum Verluste ihrer Erregbarkeit komme, was die Erscheinungen der Bleilähmung erkläre; 2. dass es gewisse central gelegene, nervöse motorische Apparate afficire, einen Erregungszustand derselben bewirke, welcher die Erscheinungen der Bleiathralgie, wie auch die der Encephalopathia saturnina bedingen soll, und 3. dass das Metall gewisse, in den Darmwandungen gelegene nervöse Apparate, welche die Darmbewegungen beherrschen, errege, und damit die Erscheinungen der Bleikolik veranlasse. In Folge des Contractionszustandes des Darmes, welcher die Stuhlverhaltung und schmerzhafte Peritonealreizung nach sich zieht, komme es zu einer Verdrängung des Blutes aus den Gefässen des Verdauungskanales und damit consecutiv zu einer vermehrten Füllung und Spannung der übrigen Arterien des Körpers, was die Verlangsamung und Härte des Pulses erkläre. Eine directe Wirkung auf die glatten Muskeln des Darmes und der Gefässe sei nicht nachweisbar.

Aus dem Umstande, dass nicht die von einem bestimmten Nerven beeinflussten Muskeln, sondern zusammengehörige gelähmt werden, schliesst *E. Remak* (1875) auf den centralen Ursprung der Bleiparalyse und sieht sie (in Anbetracht der Ausgleichsfähigkeit der Erscheinungen der Bleilähmung) für eine nicht destructive Läsion neben einander gelegener (circumscripter) Gangliengruppen der grauen Vorderhörner des Rückenmarkes an. Auch *Tanquerel* (1839) betrachtet die Erscheinungen der chronischen Bleivergiftung als Folge einer Alteration der Nervensubstanz, und zwar vorwiegend durch Ablagerung von Blei im Gehirne und nicht wie *Hitzig* (1868), *Henle* (1874) u. A. für eine Erregung der Muscularis des Darmes und der Gefässe in Folge der adstringirenden Einwirkung des bleihaltigen Blutes auf die contractilen Fasern.

Behandlung der chronischen Bleivergiftung. Von höchster Wichtigkeit sind prophylactische Massregeln, besonders häufiges Waschen und Baden, um den auf der Haut sich ablagernden Staub zu entfernen und die Anwendung des Respirators

zum Schutze der Luftwege gegen das Eindringen bleiführender Atmosphäre. Auch öfterer Genuss von Milch wird als Schutzmittel empfohlen. Die Therapie ist eine vorwiegend symptomatische. Zur Bekämpfung der Bleikolik: Narkotica, besonders Opium und Morphin oder Hyosciamus, Belladonna *(Harnack)*, Amylnitrit *(Riegel)*, Chloralhydrat u. a., dann die Application in heisses Wasser getauchter Leintücher auf den Unterleib *(Geneuil)* und ausgiebiger (opiumhaltiger) Klystiere von warmem Wasser, um die krankhafte Spannung zu beheben; gegen die Obstipation: Ol. Ricini, wenn nöthig mit Zusatz von Crotonöl, oder Bittersalz, Calomel und andere Abführmittel, wie auch Klystiere; zur Bekämpfung der Bleilähmung: Application des Inductions- und constanten Stromes, unter Umständen Strychnin. Behufs Förderung der Elimination des Bleies aus dem Körper wird von vielen Autoren Jodkalium (1·0—5·0 pro die) zu dem Zwecke empfohlen, um das darin latente Metall in Jodblei zu verwandeln und dessen Ausfuhr mit Hilfe des Jodkaliums durch den Harn zu ermöglichen, ausserdem zur Bethätigung des Stoffwechsels warme Bäder, namentlich Schwefelthermen.

Therapeutisch wird Blei: *a)* in metallischem Zustande in Gestalt von Bougien zum Offenhalten von Fistelgängen und in Plattenform als aseptisch und kühlend wirkendes Verband- und Druckmaterial auf chronische Geschwüre *(Burggraefe)*, Bubonen *(Zeissl)*, Ganglien etc. benützt; *b)* als Oxyd für die Bereitung von Pflastern, austrocknenden, die Vernarbung und Ueberhäutung fördernden Ceraten und Salben, ebenso seine Verbindung mit Kohlensäure, sog. Bleiweiss und *c)* an Essigsäure gebunden, als Bleizucker, zum internen Gebrauche, wie auch äusserlich, besonders in den Fällen, wo die Anwendung des Bleies in flüssiger Form angezeigt erscheint.

A. Plumbum aceticum, Acetas Plumbi, Essigsaures Blei, Bleizucker.

Dasselbe wird zu Heilzwecken sowohl als neutrales, wie auch als basisches Salz verwendet. Ersteres ist im reinen Zustande, Plumbum aceticum (purum), nach Ph. G. auch der käufliche Bleizucker, Plumbum aceticum crudum, Saccharum Saturni vorgeschrieben, das basische Salz aber nur in wässeriger Lösung, Plumbum aceticum basicum solutum, Liquor Plumbi subacetici, basisch essigsaure Bleiflüssigkeit, gebräuchlich. Dieselbe stellt ihrem Wesen nach eine Lösung von circa 25% basischem (zwei Drittel) essigsauren Blei im Wasser dar. Man erhält sie durch längeres Digeriren von 1 Th. Bleiglättepulver in einer aus 3 Th. essigsaurem Blei in 10 Th. Wasser bereiteten Lösung, welche das Oxyd bis auf einen geringen Rückstand aufnimmt.

Das käufliche essigsaure Blei wird durch Auflösen von fein gemahlener Bleiglätte oder den Abfällen der Bleiweisserzeugung in roher Essigsäure gewonnen.

Es bildet weisse, krystallinische, in Wasser zu einer opalescirenden Flüssigkeit leicht sich lösende Massen. Durch Umkrystallisiren des Salzes nach Zusatz von etwas Essigsäure erhält man dasselbe rein (Plumbum aceticum depuratum). Es stellt dann farblose, durchsichtige, leicht verwitternde, nach Essig riechende, süsslich zusammenziehend schmeckende Krystalle dar, die sich in 2·3 Th. Wasser und 28·6 Th. Weingeist lösen. Sie schliessen 3 Mol. Wasser ein, und sind in 100 Th. aus 58·71 Bleioxyd, 27·08 Essigsäure und 14·21 Wasser zusammengesetzt. Bei 75·5° schmelzen sie, verlieren bei 100° ihr Krystallwasser nebst etwas Essigsäure und zersetzen sich in höherer Temperatur unter Abgabe von Kohlensäure und einer geistig riechenden Flüssigkeit, Aceton genannt.

Essigsaures Blei löst sich in Wasser zu einer sauer reagirenden Flüssigkeit, welche noch bedeutende Mengen von Bleioxyd zu lösen vermag, so dass man es für ein saures Salz hielt und Acetas Plumbi acidulus siccus nannte. Die Lösung des Bleioxyds erfolgt schon bei gewöhnlicher Temperatur, und werden die oben erwähnten von der Pharm. vorgeschriebenen Gewichtsverhältnisse eingehalten, so resultirt die oben gedachte basisch essigsaure Bleilösung, auch Acetum plumbicum s. saturninum, Acet. Lithargyri, Extractum Saturni, Bleiessig, Bleiextract genannt Sie stellt eine farblose, süsslich schmeckende Flüssigkeit von schwach alkalischer Reaction vor, welche, der Luft ausgesetzt, durch Anziehen von Kohlensäure eine weisse Trübung erleidet und nach und nach unter Verlust ihrer alkalischen Reaction einen weissen Niederschlag absetzt, der aus kohlensaurem und überbasischen essigsaurem Bleisalze besteht.

Präparate: 1. Des krystallisirten Bleisalzes:

a) Plumbum aceticum solutum, essigsaure Bleilösung (Ph. A.). Plumb. acet. 1, Aq. dest. 6.

b) Unguentum Plumbi acetici, Ung. saturninum, Ung. Lithargyri, Bleisalbe (Ph. A.), eine Mischung von 6 Th. essigs. Blei, in 20 Th. Wasser gelöst, mit einer aus 300 Th. Schweinfett und 100 Th. weiss. Wachs bereiteten Fettmasse.

2. Der basisch essigsauren Bleilösung:

a) Aqua Plumbi s. plumbica, Aq. saturnina, Bleiwasser (Plumb. acet. basic. sol. 1, Aq. dest. 50 Ph. A., 49 Ph. Germ.).

b) Aqua Plumbi Goulardi, Aqua vegeto-mineralis Goulardi, Goulard'sches Wasser (Ph. A.), eine Mischung von 2 Th. Bleiessig, 5 Th. Weingeist und 100 Th. Wasser.

c) Unguentum Plumbi, Bleisalbe (Ph. Germ.), eine Mischung aus 8 Th. Bleiessig mit 92 Th. Schweinfett.

d) Unguentum Plumbi tannici (loco Unguenti ad decubitum), gerbsaure Bleisalbe, Ph. Germ. (Acid. tannici 1·0, Liq. Plumb. subacet. 2.0; in pultem contrit. adm. Adip. suill. 17·0).

Physiologisches Verhalten. Bleizucker, wie auch andere im Wasser lösliche Bleisalze bilden auf exsudirenden Stellen schmutzig weisse Niederschläge und indem sie mit den Albuminaten der Gewebe in chemische Beziehungen treten, zugleich eine schützende Decke, wobei die Applicationsstellen allem Anscheine nach verdichtet werden, eine Verengerung ihrer feinsten Gefässe *(Rosenstein-Rossbach)* herbeigeführt, bestehende krankhaft vermehrte, namentlich purulente Absonderungen beschränkt und vermöge der antiseptischen Wirksamkeit dieser Salze auch verbessert werden. Eine vollkommenere Gerinnung und Deckung

bewirkt der Bleiessig als basisches Salz im Vergleiche zum neutralen Bleiacetat, da er auch solche Bestandtheile fällt, welche dieses unverändert lässt, und darum für die Zwecke externer Anwendung diesem gewöhnlich vorgezogen wird.

In mässigen Gaben genossen, bewirken lösliche Bleisalze Trockenheit im Munde, nach längerem Gebrauche den oben geschilderten Zahnfleischsaum, und indem sie die Magen- und Darmsecretion sowie die Wirksamkeit ihrer Fermente beschränken, hemmen sie die Verdauung, erschweren die Resorption und setzen auf solche Weise den allgemeinen Ernährungszustand herab. Die Stuhlentleerungen werden seltener und trockener, enthalten viel unvollkommen verdaute Nahrungssubstanzen und den grössten Theil des im untern Darmabschnitte in Schwefelblei umgewandelten Metalles. Nach Beobachtungen von *Stumpf* (1882) erhält sich bei Anwendung von Bleizucker die Tagesmenge der Milch unverändert, auch ihre einzelnen Bestandtheile erleiden nur geringe Schwankungen und lässt sich Blei nach 60 Stunden noch in der Milch nachweisen.

Grosse Dosen des Salzes rufen gastroenteritische Zufälle hervor. Doch treten, zumal nach dem Genusse seiner basischen Verbindungen, die Vergiftungssymptome spät, oft erst nach Stunden ein, und sind die Aetzwirkungen nie so bedeutend als nach andern Metallsalzen. Die Schleimhaut des Magens erscheint von einer graulichweissen Schichte bedeckt, darunter geschrumpft, ecchymosirt, bei nicht zu früh erfolgendem letalen Ausgange stark entzündet und das submuköse Bindegewebe bis zur Muskelschichte infiltrirt. Der Tod erfolgt bald schnell, bald erst nach einigen Tagen und in nicht letal endigenden Fällen kann es nach längerer Zeit noch zu den Erscheinungen allgemeiner Bleivergiftung kommen.

Die Dosis letalis ist eine verhältnissmässig grosse und sind Fälle bekannt, wo 30—60 Grm. Bleizucker genommen worden sind, ohne einen tödtlichen Ausgang herbeizuführen. Die Mehrzahl der Vergiftungen waren medicinale und ökonomische. In früheren Zeiten wurde häufig zu Bleimitteln behufs Verübung des Giftmordes gegriffen.

Bei acuter Bleivergiftung ist für reichlichen Genuss von Milch und albuminösen Getränken, lauwarm gereicht, dann für öfteres Erbrechen durch Kitzeln des Gaumens, Verabreichung von Ipecacuanha oder subcutane Injection von Apomorphin Sorge zu tragen. Von chemisch wirkenden Gegenmitteln werden Bittersalz, die Alkalisulfate, sowie schwefelsaure Limonade, um unlösliches Bleisulfat zu bilden, dann Schwefelpräparate namentlich Schwefeleisenhydrat und bei bestehender Obstruction die oben gedachten Abführmittel benützt.

Therapeutische Anwendung. In Anbetracht der toxischen Eigenschaften der Bleipräparate ist die interne Einverleibung des Plumbum aceticum wohl nach Möglichkeit einzuschränken.

Doch lehren klinische Beobachtungen, dass dessen medicinische Anwendung eine wenig bedenkliche sei.

So wurde essigsaures Blei in zahllosen Fällen von Pneumonie in der Menge von 0·5—5·2 (*Leudet* 1862), bei an Polyarthritis rheumatica Leidenden zu 6·0—7·0 (*Munk* 1866) im Laufe der Krankheit verabreicht, ohne dass sich Vergiftungserscheinungen bemerkbar gemacht hätten und wie *Lewald* (1861) versichert, kann das Salz bei Albuminurie bis zu 2·0 im Tage ohne Gefahr einer Intoxication durch kurze Zeit gegeben werden. Bei einem Tuberkulösen, der essigsaures Blei zu 20 Centigr. 3—6 Mal täglich erhielt, zeigten sich erst nach dreiwöchentlichem Verbrauche von circa 16 Grm. des Salzes, Störungen des Allgemeinbefindens, insbesondere Verdauungsbeschwerden. Stuhlverstopfung trat erst dann ein, als dasselbe ausgesetzt wurde (*Mosler* und *Mettenheimer* 1865).

Der interne Gebrauch des essigsauren Bleisalzes beschränkt sich nur noch auf Fälle von Lungen- und Darmblutungen bei wenig oder gar nicht fiebernden Kranken in Dosen von 0·05—0·1 (ad 0·07 Ph. A., ad 0·1 Ph. Germ. pro dosi, ad 0·5 pro die) 2—4 Mal im Tage, in kleineren Gaben zu 0·01—0·03 m. M. tägl. bei hartnäckigen chronisch katarrhalischen, sowie ulcerativen Durchfällen, meist mit Opium oder Pulv. Doweri, dann gegen Bronchialblennorrhoe und zur Mässigung excessiven Auswurfes der Phthisiker, bei denen das Mittel auch den Hustenreiz und die Nachtschweisse mässigen soll.

Aeusserlich wendet man den Bleizucker zu austrocknenden Streupulvern an, auf erkrankte Hauttheile bei Favus (*Decondé*) etc., zu Schlund-, Kehlkopf- und Schnupfpulvern (1 : 5—10 Sacchar.), und zu Suppositorien für die Nase, Harnröhre, Scheide, sowie den Uteruskanal bei stark absondernden geschwürigen, granulösen und blennorrhoischen Schleimhautaffectionen; in Lösung zu Augenwässern (0·05—0·2 : 20·0) und Ohrtropfen (bei deren Anwendung zu beachten, dass Bleiessig und noch mehr das Salz als Streupulver Niederschläge bilden, welche an den durch Entzündung gelockerten zarten Theilen mit grosser Zähigkeit haften und durch Anwachsen zu bleibenden functionellen Störungen führen können, *Pollitzer*), zu Injectionen in den Gehörkanal, in die Nase, Harnröhre (0·2—0·6 : 100·0), Scheide (1 : 50—20 ·) und in Klystieren bei profusen blennorrhoischen Absonderungen, Blutungen und geschwürigen Erkrankungen der betreffenden Schleimhäute, ausserdem zu Waschungen, Umschlägen (Aqua Plumbi, Aq. Goulardi) und Cataplasmen (Aqua Goulardi mit Semmelkrume) bei entzündlichen und schmerzhaften Anschwellungen der Haut, profusen eiterigen Secretionen, auf Verbrennungen, Contusionen, Blutextravasate etc., ferner in Linimenten, Salben (Unguentum Plumbi) und Ceraten auf Excoriationen und nässelnde Hautausschläge, zum Verbande auf Wunden und von Decubitus ergriffenen Stellen, zweckmässig bei letzterem in Verbindung mit Gerbsäure, Unguentum Plumbi tannici (statt der früher üblichen, mit Bleiessig bewirkten gerbsauren Niederschläge — Cataplasma ad decubitum), in Salben- und Ceratform auch zur Anwendung auf das Auge bei Erkrankungen der Conjunctiva und Augenlider, in den Gehörkanal, die Vagina und den Mastdarm (auf Wicken- oder Baumwoll-

streifen gestrichen, statt Suppositorien); als Haarfärbemittel in Verbindung mit unterschwefligsaurem Natron oder Schwefelmilch (beiläufig im Verhältniss von 1 Th. Bleizucker auf 2 Th. Schwefel, 50 Th. Glycerin und 100 bis 150 Th. eines aromat. Wassers), um Dunkelfärbung ergrauter Haare zu erzielen.

Bei Anwendung in Lösung, wie auch in Salben- und Ceraten wird dem krystallisirten essigsauren Blei die basisch essigsaure Bleiflüssigkeit mit ihren Zubereitungen wegen ihres grösseren Bleigehaltes und nahezu neutralen Reaction vorgezogen und zu dem Ende dieselbe in dreifach grösserer Menge als jenes verordnet.

Entbehrlich erscheint das an den Applicationsstellen energischer, im Uebrigen dem Bleizucker gleich wirkende salpetersaure Blei, Plumbum nitricum, (farblose, in Wasser leicht lösliche Krystalle), als Streupulver auf Nagelgeschwüre und in Stangenform gegossen als milderes, aber stärker austrockendes Aetzmittel statt Höllenstein empfohlen, dann Jodblei, Plumbum jodatum Ph. Germ. (gelbes, krystallinisches, in 2000 Th. Wasser, in heisser Salmiakflüssigkeit leicht lösliches Pulver); intern zu 0·05—0·10, 2—3 Mal tägl. und in Salben zur Förderung der Rückbildung von Anschwellungen und Neubildungen, namentlich bei scrophulösen und syphilitischen Erkrankungen.

B. Plumbum carbonicum, Cerussa, Kohlensaures Blei, Bleiweiss.

Als kohlensaures Blei (Ph. A.) ist das Bleiweiss des Handels vorgeschrieben. Dasselbe ist jedoch kein einfach kohlensaures, sondern ein basisches Salz, nämlich kohlensaures Bleihydroxyd (Plumbum carbonicum hydro-oxydatum) aus kohlensaurem Blei und Bleioxydhydrat in wechselnden Verhältnissen zusammengesetzt. Beim Glühen verliert es seine Kohlensäure und Wasser und geht in röthlichgelbes Bleioxyd (Bleigelb oder Massicot) über. Es bildet weisse, schwere, stark abfärbende, in Wasser unlösliche, in Essigsäure oder Salpetersäure unter Aufbrausen lösliche Massen.

Nicht das kohlensaure Blei, sondern das es begleitende Bleioxydhydrat ist der arzneilich wesentliche Bestandtheil des officinellen käuflichen Bleiweisses. Reines Bleicarbonat ist zur Anfertigung des Emplastrum und Unguentum Cerussae untauglich, da es mit Fetten auch bei höherer Temperatur keine chemische Verbindung (Verseifung), bezüglich Pflasterbildung einzugehen vermag, und auch physiologisch sich indifferenter verhält.

Bleiweiss wird nur äusserlich zu austrocknenden, zusammenziehend und auch gegenentzündlich wirkenden Streupulvern (mit Lycopodium, Kleie, Bolus etc.), in Form von Salben, Ceraten und Pflastern als deckendes, secretionsbeschränkendes, antiseptisches und die Ueberhäutung förderndes Mittel bei entzündlichen Affectionen der Haut, beginnendem Decubitus, Excoriationen, nässelnden Hautausschlägen, insbesondere bei Intertrigo mit reichlicher Secretion an den Geschlechtstheilen, am After, den Zehen, zumal Syphilitischer in Anwendung gebracht.

Officinell sind *a)* Emplastrum Cerussae, Empl. album, Bleiweisspflaster und *b)* Unguentum Cerussae, Ung. album simplex, Bleiweisssalbe.

Das Bleiweisspflaster wird nach Vorschrift Ph. A. durch inniges Mengen von 40 Th. geschmolzenem einfachen Diachylonpflaster, 4 Th. Olivenöl und 12 Th. Bleiweiss, nach Ph. Germ. jedoch durch Kochen von 60 Th. Bleipflaster mit 10 Th. Olivenöl und 35 Th. Bleiweiss zur Pflasterconsistenz nach Zusatz von Wasser bereitet. — Es ist ein weisses, in der Kälte sprödes Pflaster,

Die Bleiweisssalbe stellt nach Ph. A. eine Mischung aus 20 Th. Schweinfett, 4 Th. einfachem Diachylonpflaster und 12 Th. Bleiweiss dar, nach Ph. Germ. ein inniges Gemenge aus 3 Th. Bleiweiss mit 7 Th. Paraffinsalbe; eine schneeweisse Salbe, die mit Zusatz von 5% Kampfer das Unguentum Cerussae camphoratum (Ph. Germ.) bildet.

C. Plumbum oxydatum, Oxydum Plumbi fuscum, Lithargyrum, Bleioxyd (geschmolzenes), Bleiglätte.

Bleioxyd kommt in mehreren Modificationen vor: als graues Suboxyd, als weisses Bleioxydhydrat (s. oben), als gelbes Bleioxyd, Bleigelb oder Massicot (ein citrongelbes Pulver), als geschmolzenes Bleioxyd oder Bleiglätte und als rothes Bleisuperoxyd, Plumbum hyperoxydatum rubrum s. Minium, sogenannte Mennige, welche als eine Verbindung von gelbem Bleioxyd mit Bleisuperoxyd betrachtet werden.

Zu Heilzwecken werden, vom weissen Bleihydroxyd als wesentlichem Bestandtheil des Bleiweisses abgesehen, die Bleiglätte und die Mennige, mit Fetten verseift, in Form von Pflastern, Ceraten und Salben verwendet, von denen folgende officinell sind:

a) Emplastrum diachylon simplex (Ph. A.), Empl. Lithargyri (Ph. Germ.), Empl. Plumbi simplex, Einfaches Diachylon- oder Bleiglättepflaster.

Es findet als Heilpflaster die gleiche Anwendung wie das Bleiweisspflaster; ausserdem bildet es die Grundlage zahlreicher zusammengesetzter Pflastermischungen und des Unguent. diachylon.

Man erhält das einfache Bleipflaster durch Kochen von 2½ Th. Schweinfett, oder je 1 Th. Olivenöl und Schweinfett (Ph. Germ.) mit 1 Th. feingepulverter Bleiglätte unter zeitweisem Besprengen mit Wasser, bis das Bleioxyd eine chemische Verbindung mit den Fetten eingegangen ist und die Masse die richtige Pflasterconsistenz angenommen hat. Es muss weiss, höchstens gelblich gefärbt und zähe sein, darf kein ungebundenes Bleioxyd enthalten, noch salbenförmig erscheinen.

Das einfache Bleipflaster besteht aus einer chemischen Verbindung von Blei mit den fetten Säuren der hiezu verwendeten Glyceride. Wie durch Alkalien die Fette bei Gegenwart von Wasser in Fettsäuren und in eine basische Substanz, die sich als Glycerin ausscheidet (vergl. pag. 22), zerlegt und Seifen gebildet werden, so kommt auf gleiche Weise die Bildung des einfachen Bleipflasters zu Stande. Dasselbe stellt somit ein Gemenge von stearin-, palmitin- und ölsaurem Blei mit geringen Resten Mengen von Glycerin und unzersetztem Oleïn dar, von denen letztere die (kein Wasser aufnehmende) Pflastermasse plastisch erhalten.

b) Unguentum diachylon Dr. Hebra, *Hebra's* Diachylonsalbe. Eine Mischung von einfachem Bleipflaster mit Olivenöl im Verhältniss von 10:7 (Ph. A.), oder zu gleichen Theilen (Ph. Germ.).

Man wendet es messerrückendick auf Leinwand gestrichen zum Bedecken erkrankter Körpertheile an, namentlich bei Hyperhydrosis der Füsse, gegen nässelnde Eczeme und andere Hautausschläge.

c) Ceratum fuscum, Unguent. fuscum, braunes Cerat (Ph. A.). Ein dem angebrannten Mennigpflaster ähnliches, daher neben diesem entbehrliches Präparat, und wie jenes zu gebrauchen.

Zu seiner Darstellung werden 10 Th. einfaches Diachylonpflaster bis zur schwarzbraunen Färbung erhitzt und mit einer aus 5 Th. Schweinfett, je 3 Th. Hammeltalg und gelbem Wachs bereiteten Schmelze gemischt, sodann in Täfelchen ausgegossen.

Um dem einfachen Bleipflaster die für chirurgische Zwecke nöthige Klebefähigkeit zu ertheilen, wird es in passender Weise mit Terpentin und anderen hiezu geeigneten harzigen Substanzen verbunden.

Officinelle Zubereitungen dieser Art sind:

d) Emplastrum diachylon compositum, Emplastrum Lithargyri compositum, Empl. Plumbi gummiresinosum, zusammengesetztes Bleipflaster.

Eine innige Mischung von 1000 Th. geschmolzenem einfachem Diachylonpflaster mit 125 Th. gepulvertem, in 40 Th. gemeinem Terpentin gelösten Ammoniakgummi und einer aus 150 Th. gelbem Wachs mit 80 Th. Fichtenharz bereiteten Schmelze. Nach Ph. Germ. werden 120 Th. Bleiglättepflaster und 15 Th. gelbes Wachs zusammengeschmolzen und halb erkaltet mit einem durch Erhitzen im Wasserbade nach Zusatz von Wasser bereiteten und colirtem Gemenge von je 10 Th. Ammoniakgummi, Galbanum und Terpentin zu einem gleichförmigen Pflaster malaxirt. Es muss bräunlichgelb, zähe und gleichmässig gemischt sein.

Man benützt dasselbe seltener als Heilpflaster in den (pag. 157) gedachten Fällen, dann zum Zeitigen von Abscessen und Furunkeln etc., in der Regel als Adhäsiv- oder Heftpflaster (siehe w. unt.) zur Vereinigung getrennter Wundtheile, zur Fixirung aus ihrer Lage gewichener Körpertheile, sowie der auf wunden oder sonst erkrankten Stellen angebrachten Heilmittel, zur temporären Schliessung von Oeffnungen, zu Compressions-, Extensions- und anderen chirurgischen Zwecken.

Zur Erhöhung der Klebefähigkeit setzt man dem Pflaster zweckmässig noch Terpentin zu, von dem 5—10% (letztere für die kältere Jahreszeit) genügen. Die österr. Ph. lässt daraus ein Sparadrap, Emplastrum diachylon linteo extensum herstellen, und zu dem Ende 10 Th. Terpentin mit je 25 Th. des Pflasters, nachdem es in gelinder Wärme geschmolzen ist, auf's Innigste mengen.

e) Emplastrum adhaesivum, Adhäsivpflaster, Ph. Germ. Ein dem vorigen ähnliches und wie dieses zu verwendendes Pflaster.

Zu seiner Darstellung werden 500 Th. Bleiglättepflaster geschmolzen und so lange (behufs Erhöhung der Klebefähigkeit) erhitzt, bis nach Entfernung alles Wassers die Masse eine grauliche Färbung angenommen hat, worauf derselben bei 60—80° ein geschmolzenes Gemenge von je 50 Th. gelbem Wachs, Dammarharz und Colophonium nebst 5 Th. Terpentin beigemischt werden.

f) Emplastrum Minii adustum, Empl. noricum, Empl. fuscum, angebranntes Mennigpflaster, schwarzes Mutterpflaster, Nürnbergerpflaster (Ph. A.).

Dieses vielfach als Geheimmittel und von Kurpfuschern unter verschiedenen Namen als Universalheilpflaster verkaufte Product wird bereitet durch Erhitzen von 60 Th. Olivenöl mit 30 Th. fein zertheiltem Minium bis zur Pflasterconsistenz, worauf der noch flüssigen braunschwarzen Masse 5 Th. gelbes Wachs und halb erkaltet 2·5 Th. in Olivenoel gelöster Kampfer zugesetzt werden.

Man wendet es in der Regel nur als Heilpflaster auf Panaritien, Frostbeulen, Verbrennungen, schlecht heilende Wunden, nässende Hautausschläge, beginnenden Decubitus etc. an. Wenig verschieden davon ist

g) Emplastrum fuscum camphoratum, braunes Kampferpflaster Ph. Germ., aus Minium 30, Ol. Oliv. 60, Cer. flav. 15, Camphor. 1 bereitet.

86. Zincum, Zink.

Zink, Kupfer und Silber stehen in ihren arzneilichen Beziehungen einander so nahe, dass sich kaum mehr als graduelle Unterschiede zwischen den gebräuchlichen Präparaten derselben bemerkbar machen. Am meisten entfernt sich von ihnen das Chlorzink durch seine hochgradige Aetzwirkung, während Silbersalpeter, Kupfer- und Zinkvitriol so wenig arzneilich von einander abweichen, dass sie in den meisten Fällen einander therapeutisch zu ersetzen vermögen.

Gleich den Kupfersalzen bewirken die Zinksalze nach dem Eintritte relativ grösserer Mengen in das Blut ein rasch zu Stande kommendes Erlöschen der Erregbarkeit der quergestreiften Muskeln und tödten durch Paralyse der Herz- und Athmungsmuskulatur (*C. Ph. Falck* 1860, *Harnack* 1874 u. A.), während die Verrichtungen des Central-Nervensystems bis zum Herztode fortdauern. Nebenbei erlischt durch Zinksalze die Erregbarkeit der Reflexcentra im Rückenmarke (*Meihuizen* 1871), die Temperatur wird stark herabgesetzt *(F. A. Falck)*, die Sensibilität jedoch bleibt erhalten *(Blacke)*.

Auch in Hinsicht auf ihr Verhalten bei fortgesetzter Einwirkung auf den Organismus stimmen die genannten Metalle insofern miteinander überein, als nach ihrer Aufnahme in das Blut und Ablagerung in den Geweben weder Zerfall derselben, noch jene schweren, zum Tode führenden Störungen, wie nach Einverleibung vieler schwerer Metalle (Quecksilber, Gold, Zinn, Antimon, Chrom etc.) erfolgen, vielmehr mit Unterbrechung ihrer Zufuhr die Verrichtungen des Körpers bald wieder zur Norm zurückkehren. Vergiftungserscheinungen werden daher bei gewerblicher Bearbeitung derselben verhältnissmässig selten beobachtet. Mehrere Autoren sehen sie darum als nicht giftig an, und schreiben die bei ihrer Bearbeitung auftretenden toxischen Zufälle den sie verunreinigenden Metallen und Metalloiden (Blei, Cadmium, Antimon, Arsen etc.) zu.

Nach Beobachtungen *Schlokow's* (1879) in den oberschlesischen Zinkhütten widerstehen die Arbeiter lange der Einwirkung des Zinks. Späterhin machen sich unter dem Einflusse der mit dessen Dämpfen geschwängerten Luft Bronchial-, Magen- und Darmkatarrhe, ein grauer Saum am Zahnfleische, allgemeine Schwäche und Gesichtsstörungen bemerkbar. Nach mehrjährigem Aufenthalte entwickelt sich endlich ein eigenartiges, zu lähmungsartiger Schwäche schliesslich führendes Rückenmarksleiden als Ausdruck chronischer Zinkvergiftung, das sich durch das späte Auftreten der paretischen Zufälle, Fehlen von Kolik und Stuhlverstopfung deutlich vom Saturnismus unterscheidet und nicht als Wirkung des in Zinkerzen oft vorhandenen Bleies angesehen werden kann.

Auch bei andern, tagelanger Einwirkung von Zinkdämpfen ausgesetzten Arbeitern (Gelbgiessern, Messingbrennern etc.) treten in mehr acuter Form eigenthümliche als Giessfieber bezeichnete Zufälle auf, wie Frostgefühl, Kopf- und Rückenschmerzen, Erbrechen, Durchfälle, Koliken, Wadenkrämpfe etc., welche beim Fernhalten jedes Zinkeinflusses allmälig wieder verschwinden, trotzdem Zink im Harne noch monatelang nachgewiesen werden kann *(Popoff)*.

Die Zinkpräparate weichen in ihrer localen Wirkungs- wie auch in ihrer Anwendungsweise nicht unwesentlich von einander ab und lassen sich von diesem Gesichtspunkte übersichtlich in 3 Gruppen scheiden, als deren Repräsentanten das Zinkoxyd, der Zinkvitriol und das Chlorzink erscheinen.

I. Zincum oxydatum, Oxydum Zinci, Flores Zinci, Zinkoxyd, Zinkblumen, ein weisses, geruch- und geschmackloses, in verdünnten Säuren, nicht in Wasser lösliches Pulver, an das sich physiologisch, wie therapeutisch eine Reihe nicht mehr officineller Zinkmittel anschliessen.

Zinkoxyd (reines) wird nach Vorschrift der Ph. A. durch Glühen von kohlensaurem Zink bereitet, das man durch Fällen von reinem schwefelsauren Zink mit kohlensaurem Natron dargestellt hatte.

Ph. Germ. schreibt neben diesem noch das rohe oder käufliche Zinkoxyd, Zincum oxydatum crudum vor, im Handel Zinkweiss genannt. Es wird fabriksmässig durch Verbrennen des Metalles an der Luft und sorgfältiges Abschlemmen des entstandenen Oxyds von den metallischen Theilchen erhalten (Zincum oxydatum igne paratum). Es stellt die einst gebräuchlichen Flores Zinci vor, synonym mit Nihilum album, Lana philosophorum, Pompholix, dem einst in Zink- und Messinghütten als Nebenproduct gesammelten in der Regel Zinkcarbonat enthaltenden Oxyd. Ein noch stärker verunreinigtes Präparat war der graue Ofenbruch, Cadmia fornacum, Tutia grisea, welche fein gepulvert (Tutia praeparata, Tutia Alexandrina) gebraucht wurde.

Das in verd. Säuren leicht lösliche Zinkoxyd wandelt sich im Magen bald in magensaures Salz um und wird von da, sowie vom Darmkanale wahrscheinlich als Peptonat der Säftemasse und vom Blute aus den verschiedenen Organen zugeführt. Bei der Löslichkeit der Zinkverbindungen in Wasser von saurer, sowie alkalischer Reaction und der leichten Bildung löslicher Albuminate wird es eher als andere, in den Organen abgelagerte, schwere Metalle wieder aufgenommen und mittelst der Gallen- und Harnausscheidung abgeführt. Auch in der Milch lässt es sich bald nach seiner Einverleibung nachweisen.

Das im Magen gelöste Zinkoxyd entfaltet alle Wirkungen der Zinksalze, nur sind erheblich grössere Mengen als von diesen erforderlich. Kleinere Arzneigaben werden meistens ohne jede Beschwerde vertragen, öfter wiederholt rufen sie nach Versuchen von *Michaelis* (1851) und *Werneck* an sich und gesunden Personen: Appetitlosigkeit, Druck im Epigastrium, Aufstossen und Stuhlverstopfung hervor. Grössere Dosen (0·4—0·5) bewirken leicht Ekel, Uebligkeiten, Erbrechen, Kopfschmerz, oft auch von Kolik begleitete Durchfälle, und länger fortgesetzter Gebrauch nicht zu kleiner Zinkgaben Magen- und Darmkatarrh, Hydrämie und Abmagerung; doch lässt das Mittel selbst nach monatelang dauernder Verabreichung keinen bleibenden Nachtheil zurück.

Intern findet Zinkoxyd vorzugsweise Anwendung:

1. Bei chronischen Neurosen, insbesondere Motilitätsstörungen, zumal dann, wenn bestimmte Anhaltungspunkte für eine rationelle Behandlung fehlen, wie es die im Kindesalter häufig auftretenden krampfhaften Zufälle, ferner Epilepsie, Hysterie, Chorea, Keuchhusten, Schwindel, Stenokardie, periodischer Kopfschmerz und andere neuralgische Leiden sind; doch gegen diese letzteren mit noch geringerem Erfolge.

2. Als mildes Adstringens bei Erkrankungen des Magens und Darmkanales, wie Bismutum subnitricum und gegen chronisch katarrhalische Affectionen derselben, wie auch gegen solche der Schleimhäute der Harn- und Luftwege.

Man reicht Zinkoxyd zu 0·03—0·2 p. d. 2—4 M. tägl. (ad 0·5 p. d., ad 2·0 pro die) in Pulvern, Pillen, Kindern in Pastillen (0·03 mit Cacao) und Lecksäften. *Herpin* (1852) gab es bei Epilepsie zu 0·15 p. d., 3 M. tägl. 1 Stunde nach dem Essen, wöchentlich mit der Hälfte der Gabe steigend, bis das fünffache derselben erreicht worden, welche Menge noch 3 Monate fort genommen wurde.

Extern bedient man sich des Zinkoxydes in Form von Streupulvern, pur oder mit Zusatz von Milchzucker, Amylum, Gummipulver, Magnesia etc. (1 : 1—5) bei Intertrigo, nässenden Hautausschlägen, Eczemen der Kinder im Gesichte (mit Zusatz von Salicylsäure, *Lassar),* Fissuren und wunden Brustwarzen, zum Bestäuben des Auges gegen die bei Zinkvitriol angeführten Leiden, dann der Vaginalschleimhaut (auch Einlegen damit imprägnirter Baumwollbauschen), zum Einblasen in die Nasenhöhle, den Pharynx, Kehlkopf, Harnröhren- und Uteruskanal bei chronisch katarrhalischen Erkrankungen und Erosionen der Mucusa dieser Gebilde, in Form von Schüttelmixturen zu Injectionen in die Harnröhre bei Tripper, häufiger in Salben, (als milde austrocknendes Mittel) zum Ueberstreichen oder Verband gegen die oben erwähnten Hautaffectionen und in Gestalt von Suppositorien (allein, oder mit Zusatz von Bleisalbe und andern Adstringentien) zum Einlegen in die Nase (gegen die in ihre Höhle sich erstreckenden Eczeme), in den Mastdarm (bei Afterfissuren), die Harnröhre und den Cervicalkanal bei blennorrhoeischen Zuständen; in die Vagina auch in Form von Kugeln.

Vom Zinkoxyd in Wirkungs- und Anwendungsweise wenig verschieden sind das nicht mehr gebräuchliche kohlensaure, phosphorsaure und das eisenblausaure Zink.

Zincum carbonicum (Zinkcarbonat) ist wie Zinkoxyd ein weisses, lockeres, in verdünnten Säuren unter Aufbrausen lösliches Pulver. In früheren Zeiten wurde stark verunreinigtes natürliches kohlensaures Zink, sogenannte Galmei (Zinkspath), Lapis calaminaris, Calamina, wie Zinkoxyd medicinisch gebraucht.

In gleicher Weise wie dieses können intern benützt werden das jetzt obsolete phosphorsaure Zink, Zincum phosphoricum, und das Eisenzinkcyanür, eisenblausaure Zink, Zincum ferrocyanatum, farb- und geruchlose in Wasser unlösliche Pulver. Dieses letztere, nicht weiter schädliche Präparat darf

nicht mit dem höchst giftigen, nach Blausäure riechenden Cyanzink, blausauren Zinkoxyd, Zincum cyanatum (sine ferro), Zincum hydrocyanicum, verwechselt werden, einem ebenfalls weissen, in verdünnten Säuren unter Freiwerden von Blausäure löslichen Pulver, dessen toxische Wirksamkeit von der im Magen freiwerdenden Cyanwasserstoffsäure bedingt wird, und als Blausäuremittel bei neuralgischen Leiden zu 0·005—0·01 p. d. (ad 0·05 p. die) vor etwa 3—4 Jahrzehnten, doch ohne besonderen Erfolg gebraucht wurde, und bei dessen Verordnung, um Verwechslungen mit dem ersterwähnten, nicht giftigen Präparate zu vermeiden, die Bemerkung „sine ferro" beizusetzen geboten war.

Unguentum Zinci, Zinksalbe aus 1 Th. Zinkoxyd und 9 Th. Rosenpomade Ph. A., Schweinfett Ph. Germ.

II. Lösliche Sauerstoffsalze des Zinks. Von diesen ist das im Wasser leicht lösliche schwefelsaure Zink, Zincum sulfuricum, dasjenige, welches, vom Chlorzink abgesehen, allen durch Zinkmittel erreichbaren therapeutischen Anforderungen zu genügen vermag.

Neben diesem sind noch essigsaures Zink, Zincum aceticum, in Deutschland auch das phenylschwefelsaure Zink (pag. 51) officinell.

Das schwefelsaure Zink wird für den Arzneigebrauch durch Lösen käuflichen Zinks in verdünnter Schwefelsäure bereitet (Ph. A.), wo sich das Salz unter Entweichen von H bildet. Um es von den das Zink verunreinigenden Metallen frei zu erhalten, muss ein Theil des Zinks ungelöst bleiben, anderseits in die erhaltene Lösung Chlorgas durchgeleitet und sodann mit frisch gefälltem kohlensauren Zink zur Entfernung des Eisens und Mangans digerirt werden, worauf die Flüssigkeit abfiltrirt, mit verdünnter Schwefelsäure versetzt und zur Krystallisation verdampft wird. In der Mutterlauge verbleibt das durch Chlor in seine Säuren verwandelte Arsen.

Zinksulfat bildet dem Bittersalze ähnliche, farblose, 7 Mol. Wasser einschliessende, an trockener Luft daher verwitternde Krystalle, die sich in 2·5 Th. (0·6 Th. Ph. Germ.) Wasser, nicht in Weingeist lösen.

In unreinem Zustande, Zincum sulfuricum crudum, Vitriolum album, Zinkvitriol, weisser Vitriol, auch weisser Augenstein oder Gallitzenstein genannt, kommt das Salz im Handel in Gestalt weisser, (in Folge von Schmelzen) compacter Massen, die von den genannten Metallen, wie auch von erdigen Substanzen mehr oder weniger stark verunreinigt sind.

Man bedient sich des rohen Zinksulfats in den Fällen, wo grössere Mengen des Salzes zu Bähungen oder Bädern ($^1/_4$—1 Kil. für ein allgem. Bad) erfordert werden, z. B. bei Hyperhydrosis, ausgebreiteten nässenden Ausschlägen, geschwürigen Erkrankungen der Haut etc., zur Desinfection von Bett- und Leibeswäsche, auf die es nicht wie Chlorzink zerstörend wirkt, und zur Desodorisirung von Schwefelbädern nach ihrer Benützung, indem man 100 Grm. Zinkvitriol in das Wasser der Badwanne einrührt. Die antiseptische Wirksamkeit desselben ist keine sehr erhebliche; erst bei einer Concentration von 1 : 50 wird die Bacterienentwicklung dadurch gehindert.

Essigsaures Zink (Acetas Zinci) stellt man durch Lösen von reinem kohlensauren Zink in verdünnter Essigsäure und Krystallisiren dar (Ph. A.). Es sind farblose, prismatische oder tafelförmige Krystalle, die sich in 2·7 Th. kaltem, 2 Th. warmem Wasser, in 35·6 Th. Weingeist lösen, schwach nach Essig riechen und erhitzt schmelzen.

Wie dieses bildet sich durch Behandeln von Zinkcarbonat mit Milchsäure das im Wasser schwerer lösliche milchsaure Zink, Zincum lacticum, und mit Valeriansäure das in Wasser schwer, in Alkohol und äther. Oelen leicht lösliche baldriansaure Zink, Zincum valerianicum, Valerianas Zinci, welche Salze intern in Gabe und Form wie Zinkacetat gegen die beim Zinkoxyd erwähnten Neurosen, doch mit keinem besserem Erfolge gebraucht werden.

Kleine Mengen (0·01—0·03) von schwefelsaurem Zink rufen die Wirkungen entsprechend grösserer Zinkoxyddosen hervor. Gaben von 0·1—0·4 bewirken bald Erbrechen, dem zumal nach grösseren Dosen, nicht selten flüssige, von Kolik begleitete Darmentleerungen folgen. Den Brechact begleiten jedoch nicht in dem Grade Uebligkeiten als nach den gewöhnlichen Emeticis und verlieren sich auch früher als nach Anwendung der Letzteren, von denen namentlich der Brechweinstein in kleinen Gaben meist sehr leicht, in grossen hingegen oft gar kein Erbrechen und statt dessen profuse Durchfälle erzeugt.

Grössere Gaben löslicher Zinksalze haben heftige und schmerzhafte Anfälle von Erbrechen und Durchfall, Magen- und Darmentzündung zur Folge, ohne ausgeprägte Anätzungssymptome im Gegensatze zum Chlorzink. Die Schleimhaut des Mundes erscheint weiss und gerunzelt.

Die evacuirende Wirkung der Zinksalze erklärt die relative Ungefährlichkeit ihrer Sauerstoffverbindungen; doch können 7 bis 8 Grm. Zinksulfat ein letales Ende bereiten *(Tardieu)*, während anderseits Fälle beobachtet wurden, wo 30—45 Grm. genossen, den Tod nicht herbeigeführt hatten. In schweren Fällen erfolgt derselbe wenige Stunden nach der Vergiftung unter den Erscheinungen hochgradigen Collapses und Dyspnoe.

Zinksulfat, in Substanz oder in übersättigter Lösung auf Wunden, Geschwüre oder erkrankte Schleimhauttheile gebracht, steht dem Kupfervitriol in seiner Aetzwirkung kaum nach. Nachdrücklich applicirt, erzeugt es wie dieser trockene, aber ungefärbte Schorfe, und im Uebrigen dieselben Nachwirkungen (p. 171 u. 172).

In verdünnter Lösung veranlassen die Sauerstoffsalze des Zinks gleich den Kupfer- und Silbersalzen eine Contraction der Gewebe, setzen die Menge der aus ectatischen Gefässchen hervorgehenden Transsudate herab, mässigen und verbessern unter Mitwirkung ihrer antiseptischen Wirksamkeit die bestehenden krankhaften Absonderungen und führen dieselben wie auch die sie bedingenden pathologisch veränderten Haut- und Schleimhautpartien allmälig zur Norm wieder zurück.

Therapeutische Anwendung. Das schwefelsaure Zink wird intern meist nur als Emeticum in Dosen von 0·3—0·8 (1·0! Ph. Germ.) verordnet, am besten in Lösung (s. pag. 31) bei Vergiftungen, sowie in allen Fällen, wo eine rasche Evacuation des Magens angezeigt erscheint. In dosi refracta zu 0·01—0·05, ein oder mehrere Mal im Tage (0·05! pro dosi, 0·3! pro die Ph. A.) hat man es gegen die bei Zinkoxyd angeführten Krankheitszustände, doch mit keinem besseren Erfolge als dieses gegeben.

Grösser ist der Nutzen externer Anwendung: *a)* in conc. Lösung (1:2—10 Aq.) zu Pinselungen und zum Verbande träge heilender, schlaffer, leicht blutender Geschwüre, feuchter Condylome, blennorrhoeisch erkrankter Schleimhauttheile mit Erosionen und Granulationen der Mucosa, verdünnt zu Einspritzungen und

Irrigationen in die Nase bei Ozäna, in den äusseren Ohrkanal (1:50—200) bei chronischer Otorrhoe, in die Urethra (0·2 bis 1·0:10·0), häufig mit Zusatz von Extr. v. Tinct. Opii, Acid. carbolic. etc. bei Tripper nach Ablauf des acuten Stadiums, in die Blase (0·3 bis 2·0%ige Lösung) bei chronischer Cystitis und Blasenblutung, in den Cervicalkanal und die Scheide (0·5 bis 3·0:100·0) gegen die erwähnten Schleimhautaffectionen; ausserdem zu Augenwässern (0·2—0·5:100·0) bei Bindehautkatarrhen. Auflockerung und varicöser Ausdehnung ihrer Gefässe, Ophthalmia neonatorum, Trübungen der Hornhaut, zu Mund- und Gurgelwässern und zerstäubt zu Inhalationen gegen die oben erwähnten Erkrankungen der Schleimhaut der Nase, des Rachens und Kehlkopfes; *b)* in Form von Salben Ceraten (0·5—1·0:10·0) und Suppositorien (mit Hilfe von Cacaofett oder Gelatin), für den Mastdarm, die Vagina, Harnröhre (0·02—0·05 in je 1 Stück) und Nasenhöhle; *c)* in Substanz als Streupulver mit Pulv. Sacch., Gum. arab., Talc. Venet. (1:1—10), Zusatz von Opium, Tannin, Alaun etc., als Aetz-, Contractions- und secretionsbeschränkendes Mittel auf erkrankte Haut- und Schleimhauttheile, wie auch geschmolzen in Form von Aetzstiften mit oder ohne Zusatz von Alaun, gleich diesem.

Zinksulfat bildet einen wesentlichen Bestandtheil folgender Präparate:

a) Collyrium adstringens luteum Ph. A., eine Lösung von 2·5 schwefels. Zink und 1·25 Chlorammonium in 200·0 dest. Wasser mit Zusatz von 0·75 in 40·0 Weingeist gelöstem Kampfer und 0·2 Safran, worauf unter öfterem Schütteln das Ganze 24 Stunden digerirt und zuletzt filtrirt wird. Ein obsoletes Augenmittel, das pur oder mit 1—5 Th. Wasser verdünnt, als Tropfwasser und zu Bähungen gegen die oben gedachten Augenleiden Anwendung findet.

b) Liquor corrosivus (Ph. Germ.), Liq. Villati, eine Lösung von je 6 Th. Zink- und Kupfervitriol in 70 Th. Essig und 12 Th. Bleiessig. Dieses der Thierheilkunde entnommene Mittel soll, in cariöse Höhlen, fistulöse Canäle etc. (alle 8 bis 14 Tage) eingespritzt, die Losstossung der ergriffenen Knochenpartien und pathologischen Exsudationen beschleunigen.

Vom schwefelsauren Zink unterscheidet sich das essigsaure Zink nicht merklich, weder in der Art, noch in der Grösse der Wirkung. Man wendet es extern wie intern in gleicher Gabe (ad 0·05 pro dosi, ad 0·30 pro die, Ph. A.) in denselben Formen und Erkrankungszuständen wie das Sulfat an, am häufigsten noch zu Injectionen in die Harnröhre, so dass es wohl neben diesem als entbehrlich erscheint.

III. Zincum chloratum, Z. muriaticum, Chloretum Zinci, Murias Zinci, Chlorzink, salzsaures Zinkoxyd.

Nach Ph. A. erhält man das Salz durch Lösen von granulirtem Zink in 8 Th. verdünnter Salzsäure, Behandeln der Flüssigkeit in der beim schwefel-

sauren Zink (zur Beseitigung fremder Metalle und Metalloide) angegebenen Weise und Verdunsten zur Syrupconsistenz, wo sie dann zu einer krystallinischen, an feuchter Luft bald zerfliessenden Masse erstarrt, die in gut verschliessbaren Glasgefässen aufbewahrt werden muss. Sie ist weiss, weich, von ätzend scharfem Geschmack, in Wasser und Weingeist leicht löslich.

Bromzink und Jodzink (Zincum bromatum, Z. jodatum), ebenfalls leicht zerfliessliche Salzmassen, stehen in ihrer caustischen Wirksamkeit dem Chlorzink nach und werden, da sie keine weiteren Vortheile in arzneilicher Beziehung bieten, auch nicht benützt.

Chlorzink unterscheidet sich von den gebräuchlichen Sauerstoffsalzen des Zinks wesentlich sowohl durch seine bedeutendere Aetzwirkung, die mit seiner leichten Löslichkeit und Diffusionsfähigkeit enge zusammenhängt, als auch durch grössere antiseptische Wirksamkeit.

Nach *Amuat* (1882) vermag es im Verhältnisse von 1:400 die aus Urin stammenden, in *Pasteur*'sche Lösung verpflanzten Bacterien in ihrer Entwicklung zu hemmen; doch scheint der Desinfectionswerth des Chlorzinks nicht so gross zu sein, da selbst eine 5%ige Lösung Milzbrandsporen innerhalb eines Monates in ihrer Entwicklungsfähigkeit abzuschwächen nicht vermochte (*Koch* 1881).

Käufliches rohes (30—40%) Chlorzink in Lösung (Antisepticum Burnetti) wird vorzugsweise auf Schiffen, namentlich in England, mit Wasser stark verdünnt, zu Desinfectionen benützt. Mit Alkohol vermischt, hat man es auch zum Einbalsamiren von Leichen verwerthet.

Chlorzink in Substanz greift, zumal auf epidermisfreie Stellen gebracht, energisch in die Tiefe und erzeugt einen schmutzig weissen, trockenen Schorf, der in 8—14 Tagen abfällt. Die Cauterisation damit bietet gegenüber andern Aetzsubstanzen einerseits den Vortheil geringerer Blutungsgefahr, andererseits den gesunder Granulationsbildung während der Ablösung des zur Zersetzung nicht hinneigenden Schorfes.

Bei Application mit concentrirter Chlorzinklösung getränkter und sorgfältig abgepresster (*Roser-König*'scher) Charpie- oder Baumwollscheiben sieht man auf von Hospitalbrand ergriffenen Stellen in Folge inniger Verfilzung der Platten mit den Geweben eine pergamentartig zähe, dem Geschwürsgrunde sehr fest anhaftende Aetzschichte sich bilden, welche auf die darunter gelegenen Gefässe eine Art permanenter Compression ausübt, wodurch der Blosslegung grösserer Gefässe von Seite des ulcerativen Processes und gefährlicher Blutung vorgebeugt wird (*Langenbuch* 1878).

Die Wirkungsweise intern verabreichter arzneilicher Chlorzinkgaben unterscheidet sich, wenn man von der erheblich grösseren localen Reizwirkung dieses Salzes absieht, wenig von jener des Zinkvitriols und wird darum ersteres jetzt gegen die beim schwefelsauren Zink angeführten Krankheitszustände zu 0·005 bis 0·015 p. d. (ad 0·1 pro die) kaum mehr verabreicht.

Starke Chlorzinklösungen, in die Verdauungswege gebracht, rufen im Wesentlichen die toxischen Zufälle concentrirter Salzsäure und deren Folgezustände hervor. Die meisten Vergiftungen kamen vor mit dem oben erwähnten *Burnett*'schen Desinfecting fluid. Von 26 bekannt gewordenen Fällen endeten 16 tödtlich. Doch trat in einzelnen noch nach 57—60 Grm. Genesung ein, während in anderen Fällen auf viel geringere Mengen der Tod erfolgte *(Corradi)*.

Therapeutisch wird Chlorzink angewendet:

1. In Substanz als Aetzmittel zur Zerstörung von Aftergebilden, insbesondere massigen Neubildungen (Carcinomen) und zwar in Form von Pasten, Aetzstiften und Aetzpfeilen.

Chlorzinkpaste (Pasta Zinci chlorati) erhält man durch Kneten zerflossenen Chlorzinks mit 1—3 Th. Mehl oder einem anderen Pflanzenpulver (Pulvis rad. Althaeae) zur Consistenz eines zähen Teiges; nach *Canquoin* in 3 Stärkegraden, mit 1, 2 und 3 Th. Mehl, oder Chlorzink mit Chlorantimon zu gleichen Theilen auf $1^1/_2$ Th. Mehl. 7—8 Mm. dick auf epidermisfreien Stellen aufgetragen, erzeugt die Paste einen doppelt, auf mit Oberhaut bedeckten Theilen einen nur halb so dicken Aetzschorf.

Zur Cauterisation krebsiger oder lupöser Affectionen wird die Landolfische Aetzpaste durch Mengen von Mehl mit Liquor Landolfi (einer Mischung von gleichen Theilen Chlorzink, Chlorantimon, Chlorgold und Chlorbrom) zuweilen noch benützt. *Hebra* (1866) hat sie mit Weglassung der beiden letzteren modificirt (Stibii chlor., Zinci chlor., Acid. hydrochlor. ana part. aeq., Lycopod. q. s. ad past. form.) und gegen Epitheliome auf lupösem Grunde verwendet.

Maisonneuve (1857) benützte zuerst die Chlorzinkpaste in Form sogenannter Aetzpfeile (Flèches caustiques), nämlich verschieden geformter, meist länglicher Stücke, die aus der zu einem Kuchen ausgerollten Paste geschnitten und getrocknet werden. *Sommé* erzeugte später solche aus Chlorzink mit durch Wärme erweichter Guttapercha.

Zum Einbringen der Aetzpfeile in die zu zerstörenden massigen Neubildungen werden letztere in verschiedenen Richtungen mit einem spitzen Messer oder Troicart durchstochen und die so vorbereiteten Stücke in die Tiefe der Stiche eingeschoben.

Chlorzinkgriffel, Zinkstifte (Lapis zincicus) sind dünne, durch Giessen vorsichtig geschmolzenen Chlorzinks in Formen erzeugte Stäbchen, die jedoch wegen ihrer Zerfliesslichkeit nicht gut zu verwenden sind. Um diese zu beschränken, setzt man nach *Köbner, Bruns* dem Chlorzink Salpeter auch Chlorkalium in verschiedenen Verhältnissen zu. Sie sind dann resistenter, aber noch immer sehr hygroskopisch. Man verwahrt sie, in Staniol gewickelt, in gut schliessenden Fläschchen. Dickere Zinkstifte dienen zum Aetzen auf freien Flächen, dünnere als Aetzpfeile.

2. In wässeriger Lösung (mit Zusatz von etwas Salzsäure, um sie klar zu haben): *a)* concentrirt (Zinci chlor. 1, Acid. hydrochl., Aq. dest. ana 1—2) zur Cauterisation von Lupus, Muttermälern, syphilitischen Condylomen, ulcerirenden Vegetationen am Cervex uteri, polypösen und anderen Wucherungen; *b)* mässig verdünnt (1:5—20) als antiseptisches Wundheilmittel (s. oben), um durch Ertödtung der obersten Gewebsschichten nach erfolgter Ablösung bessere Granulationsbildung mit Tendenz zur Vernarbung zu erzielen, namentlich zum Bepinseln vergifteter Wunden, syphilitischer, diphtheritischer und gangränöser Ulcerationen, geschwüriger Affectionen der Mund- und Rachenschleimhaut (5%ige Lösung ätzt erstere, aber nicht die durch's Epithel geschützten gesunden Partien), besonders gegen Soor *(Heiberg)* und zu Injectionen bei Hydrocele (5%; *Boeck*) und in solche Balggeschwülste (20%), die mit dem Messer schwer auszuschälen sind *(Schilling)*; *c)* stark verdünnt als Verbandflüssigkeit (0·2% für Asepsis und 1% für Antisepsis statt Carbolsäure; *Kocher* 1881); selten zu Waschungen bei chronischen Hautausschlägen.

Zerflossenes Chlorzink, mit Zinkoxydhydrat gemengt, gibt ein rasch erhärtendes Cement zum Ausfüllen cariöser Zähne.

Cadmium sulfuricum, schwefelsaures Cadmium. Cadmium, der gewöhnliche Begleiter des Zinks, wurde bis jetzt nur in seiner Verbindung mit Schwefelsäure arzneilich versucht. Lange Zeit hielt man das Salz in seiner Wirkungsweise für analog mit Zinksulfat und bediente sich dessen vorzugsweise zu Augenwässern und in denselben Fällen wie dieses; selten intern und dann in 10fach geringerer Dosis gegen die dort gedachten Neurosen.

Mit Ausnahme des Schwefelcadmiums sind alle im Wasser und verdünnten Säuren löslichen Cadmiumverbindungen giftig. Nach einem Versuche *Burdach's* bewirkten 0·06 Cadmiumsulfat nach 1 Stunde Speichelfluss, Kolik, häufige, von schmerzhaften Tenesmen begleitete Durchfälle, nach 4 Stunden Erbrechen und lebhafte Schmerzen im Unterleibe, welche Erscheinungen sich nach einigen Stunden verloren. Einathmen herumfliegenden Staubes eines aus kohlensaurem Cadmium bestehenden Pulvers rief Erbrechen, Kolikschmerzen, Schwäche, Schwindel, Krämpfe und Athemnoth hervor (*Sovet* 1877).

Bei Thieren stellt sich nach Untersuchungen *Marme's* (1867) auf toxische Dosen von Cadmiumsalzen sehr bald unter lebhaftem Erbrechen und Abführen eine entzündliche Affection der Magen- und Darmschleimhaut mit Bildung von Erosionen, Hämorrhagien und Ulcerationen ein, wozu sich Verlangsamung der Circulation und Respiration, Bewusstlosigkeit und häufig auch Krämpfe gesellen. Fortgesetzte Einverleibung kleiner Mengen führt zu einer chronischen Vergiftung unter den Erscheinungen fortschreitender Abmagerung, von Verdauungsstörungen, diffuser Nierenentzündung und Verfettung der Muskeln und Leber. Die Dosis letalis beträgt für Hunde 0·03 nach Einspritzung in die Venen. Das resorbirte Cadmium ist in den verschiedenen Geweben, im Blute, im Herzen, in der Leber und den Nieren aufzufinden. Die Elimination erfolgt hauptsächlich durch diese und den Darm.

87. Cuprum, Kupfer.

Von den vielen, einstens officinellen Kupferpräparaten ist es fast nur das schwefelsaure Kupfer, Cuprum sulfuricum, Sulfas Cupri, welches zu therapeutischen Zwecken noch verwerthet wird. Ph. Germ. fordert neben dem reinen Salze noch den in grossen, zum Aetzen tauglichen Krystallen vorkommenden käuflichen Kupfervitriol (Blaustein), Cuprum sulfuricum crudum.

Schwefelsaures Kupfer bildet durchsichtige, blaue, in 3—5 Th. kaltem, in 1 Th. heissem Wasser lösliche, in Weingeist unlösliche Krystalle, welche 5 Mol. Wasser einschliessen und an der Luft mit einem grünlich-weissen Pulver sich beschlagen. Die mit Ammoniak übersättigte Lösung färbt sich intensiv blau, und scheidet, an der Luft sich bald zersetzende, azurblaue Krystalle von schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak, Cuprum sulfuricum ammoniatum, ab.

In Hinsicht auf seine Wirkungsweise und die Grösse der zu verordnenden Gabe steht das schwefelsaure Kupfer zwischen dem Zinksulfat und Silbersalpeter, so dass es in seiner Aetzkraft, wie auch als Stypticum von diesem übertroffen wird; doch ist zu berücksichtigen, dass das salpetersaure Silber ein wasserfreies Salz ist, während krystallisirtes Kupfervitriol 5, Zinkvitriol 7 Mol. Wasser einschliessen, und in diesem Verhältnisse auch die Grössenwirkungen dieser Salze sich von einander entfernen. Nahezu dieselben therapeutischen Leistungen wie dem Zinkvitriol und salpetersauren Silber kommen dem schwefelsauren Kupfer auch bei interner Anwendung zu.

Wie erstere setzen auch die Kupfersalze bei fortgesetztem Gebrauche nicht toxischer Dosen die Stoffaufnahme und den Stoffwechsel herab, hemmen so die Blutbildung und führen allmälig einen Zustand ausgeprägter Cachexie herbei. Direct in's Blut gebracht, wirken sie gleich den Zinksalzen paralysirend auf die quergestreiften Muskeln und rufen die dort erwähnten Folgestände hervor (pag. 160).

Um die störenden localen Erscheinungen bei Ermittlung der Allgemeinwirkungen des Kupfers möglichst auszuschliessen, bediente sich *Harnack* (1874) des weinsauren Kupferoxyd-Natrons, das weder corrodirend noch blutcoagulirend wirkt. Als letale Dosis ergab sich für Hunde 0·4 nach subcutaner, und nicht mehr als 0·01—0·015 nach Injection in die Gefässe. Nicht weniger giftig äussert sich Kupferoxyd-Albumin, das bei Warmblütern nach *Feltz* und *Ritter* den Tod herbeiführt, wenn bei intravenöser Einfuhr die Menge des Metalles $1^1/_2$ Mgrm. per Kilo Körpergewicht übersteigt. Dies lässt schliessen, dass bei interner Einverleibung von Kupferpräparaten nur sehr geringe Mengen des Metalles in löslicher Verbindung den Kreislauf passiren.

Bald nach Einverleibung des weinsauren Kupfersalzes, stellt sich bei Warmblütern Schwäche in den Beinen, endlich vollständige Lähmung derselben ein; die Pupillen erweitern sich, Athembewegungen und Herzimpuls werden sehr schwach und erlöschen zuletzt vollständig, während Sensibilität und die centralen Nerventhätigkeiten bis zum Tode fortbestehen. Erbrechen fehlt, wahrscheinlich in Folge der das Diaphragma und die Bauchmuskeln ergreifenden Lähmung, welche den Brechact unmöglich machen. *Lander-Brunton* und *West* sahen jedoch nach Injection von Kupferpepton in die Jugularvenen Vomitus eintreten, was für eine Reizung des Brechcentrums spricht, wie auch der Umstand, dass mit Eiweiss übersättigte Lösungen von Kupfersalzen Erbrechen herbeiführen, ohne dass durch sie die Magenschleimhaut direct gereizt wird.

Minimale Mengen von Kupfer werden, wie dies auch vom Zink gilt, selbst bei länger fortgesetzter Einfuhr vertragen, ohne nachweisbar Verdauung, Ernährung oder andere Körperverrichtungen zu stören, und lassen sich aus der Leber und den Nieren menschlicher Leichen, ebenso wie aus grösseren Urinmengen von Gesunden häufig Kupferreactionen erhalten, namentlich von solchen Personen, deren Nahrung in Kupfergefässen bereitet wurde *(Lossen)*.

Metallisches Kupfer scheint im Darme sich völlig indifferent zu verhalten. Verschluckte Münzen, Knöpfe etc. bedecken sich darin mit einem schwarzen Ueberzuge von Schwefelkupfer.

In vielen Ländern bedient man sich unverzinnter und an allen Orten schlecht verzinnter Kupfergeschirre, ohne dass bei nur einiger Vorsicht schädliche Folgen wahrgenommen würden. Gurken und andere Conserven, welche der grünen Färbung wegen einen geringen Kupferzusatz erhalten, sind nach Beschluss des Pariser Gesundheitsrathes zulässig, wenn 100 Grm. derselben nicht mehr als 4 Mgrm. davon enthalten; doch ist der Kupfergehalt gewöhnlich grösser, bis zu 0·02% *(Holdermann)*.

Bedenklichere Zufälle oder Vergiftungen kommen gewöhnlich nur dann vor, wenn betrügerischer Weise, aus Mangel an Vorsicht oder aus anderen Anlässen grössere Kupfermengen in Speisen und Genussmittel gelangen, besonders dann, wenn in Kupfergefässen Speisen bei Gegenwart von Luft und Säuren bereitet oder längere Zeit aufbewahrt wurden, wo sich essigsaures, milchsaures, fettsaures, bei grösserem Salzgehalte auch Chlorkupfer bilden. Trotzdem werden nur selten Erkrankungen darnach beobachtet. Schon der ekelhaft metallische Geschmack der sich bildenden Kupferverbindungen hält vom Genusse solcher Speisen ab.

Zum Nachweise des Metalles genügt es, die verdächtigen Substanzen mit etwas Essig anzusäuern und ein blank gescheuertes Eisenstück (Messerklinge)

einzulegen, welches sich mit Kupfer roth beschlägt, diese Farbe aber in Ammoniak verliert, wobei dieses sich blau färbt.

Kupferschmiede, Arbeiter in Grünspan- und anderen Kupfer bearbeitenden Fabriken leiden selten an Störungen des Allgemeinbefindens oder anderen von der Einwirkung dieses Metalles bedingten Affectionen, selbst dann nicht, wenn sie dieser so sehr ausgesetzt sind, dass Haare, Haut und Schweiss sich grün färben. Die bei Blonden am frühesten sich bemerkbar machende Grünfärbung der Haare beruht nach *Petri* (1881) auf der Ablagerung mikroskopisch kleiner bläulicher und gelblicher, Kupfer führender Kryställchen her, welche der Cuticula des Haares, von der Spitze nach der Wurzel abnehmend, anhängen, so dass letztere davon frei ist.

Chevallier u. A. haben nachgewiesen, dass die vermeintliche Kupferkolik nur bei Arbeitern vorkomme, welche mit Blei oder bleihaltigem Zinn zugleich beschäftigt sind. Diese Substanzen geben wohl auch die häufigste Ursache für jene Intoxicationen, namentlich Massenvergiftungen ab, welche nach dem Genusse von Speisen aufgetreten sind, die in verzinnten Kupfergefässen bereitet wurden. Zinngefässe mit 50% Blei und darüber verfälscht oder mit solcher Legirung verzinnte Kupfergeschirre stehen nicht selten in ökonomischer Verwendung. Werden solche, die nur 10% Blei enthalten, mit Essig oder Limonade gefüllt, so findet man nach einiger Zeit einen weissen Fleck, der Bleireaction gibt *(Fordos)*. Auch bleihaltige Verzinnungen können zu chron. Saturnismus Anlass geben, wenn die Metallflächen bei Gegenwart von Luft mit kohlensäurehaltigem Trinkwasser in Berührung stehen *(Crevaux)*.

Von mehreren Seiten ist die Frage über den thatsächlichen Bestand einer chronischen Kupferdyskrasie in dem Sinne, wie sie nach anderen Metallen (Blei, Quecksilber etc.) bei fortgesetzter Einfuhr kleinster Mengen, oder als Folgezustand acuter Vergiftungen beobachtet wird, aufgeworfen worden.

Als Erscheinungen chronischer Kupfervergiftung (Kupferkolik) werden zumal von älteren Autoren Kolikanfälle angegeben, bei denen im Gegensatze zur Bleikolik (pag. 150) der Unterleib nicht eingezogen ist, noch auch Obstipation, vielmehr Durchfall mit Verstopfung abwechselnd bei aufgetriebenen Bauchdecken bestehen und deren Empfindlichkeit durch Druck gesteigert werden soll. Nebstdem wird als charakteristisches Kennzeichen das Vorkommen eines am Zahnfleischrande (im Gegensatze zur Bleivergiftung) bläulichgrünen *(Clapton)*, oder auch rothen Saumes *(Corrigan)* angegeben. Ein färbiger Saum kann allerdings durch Kupfertheilchen, die sich zwischen Zahnfleisch und Zähnen ansetzen, verursacht werden, indem sich einerseits an der Basis der Zähne durch die chemische Einwirkung der Mundsecrete eine grünliche, anderseits am Zahnfleische in Folge entzündlicher Reizung eine Rothfärbung bildet (*Bucquoy* 1874).

Selbstverständlich vermögen die bei Bearbeitung des Kupfers durch Erhitzen, Verstauben oder mit Nahrungs- und Genussmitteln in die Verdauungs- und Luftwege eindringenden Kupfertheilchen einen krankhaften Zustand herbeizuführen, der sich durch Kupfergeschmack, Ekel, Erbrechen, Auftreten von Diarrhöen, mitunter von Fieber begleitet, äussert, der aber in kurzer Zeit ohne weitere Folgen zu verschwinden pflegt. Diese Affection, welche in solcher Form die selbst bei Kupferarbeitern selten auftretende gewerbliche Kupfervergiftung darstellt, ist ihrem Wesen nach lediglich ein Gastrointestinalkatarrh, dessen tödtlicher Ausgang bei Ausschluss anderer toxischer Einflüsse bisher noch nicht beobachtet wurde *(Hirt)*.

Kupfervitriol, sowie andere lösliche Kupfersalze schmecken widrig zusammenziehend und verursachen in kleinen, öfter wiederholten arzneilichen Gaben Abnahme des Appetits, der Verdauung,

bei Manchen auch Obstipation. Grössere Dosen (0·15—0·4) bewirken Ekel, Uebeligkeiten und Erbrechen unter gleichen Erscheinungen wie Zinkvitriol (pag. 164) nicht selten mit Durchfall und Kolik. Der grösste Theil des in den Verdauungswegen zur Resorption gekommenen Kupfers wird mit der Galle abgeschieden und mit den unresorbirt verbliebenen Resten als Sulfuret abgeführt, welches die Fäces dunkler färbt. Im Harne erscheint das Kupfer constant, doch spärlich. Im Schweisse hat es *Clapton* (1868) gefunden. Am meisten häuft sich Kupfer in der Leber, Milz und den Nieren an. *Millon* wies es auch in den Knochen nach.

Toxische Mengen löslicher Kupfersalze rufen bald eine hochgradige Magen- und Darmentzündung hervor. Die giftige Wirkung tritt um so rascher und bedeutender ein, je leichter diese Salze zur Resorption gelangen. Krystallisirter Grünspan wirkt giftiger als Kupfervitriol und dieser schädlicher, wenn er in Glycerin gelöst ist, weil er nicht so früh erbrochen wird. Am giftigsten verhält sich schwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak, welches Hunde schon in einer 0·127 Kupfer führenden Dosis zu tödten vermag *(Feltz* und *Ritter)*. Gewöhnlich wird durch Erbrechen, besonders nach Kupfersulfat der grösste Theil des Giftes in kurzer Zeit abgeführt, so dass der Tod nicht oft erfolgt.

Zur Bekämpfung der Vergiftung werden Milch und albuminöse Getränke, hydratische oder kohlensaure Magnesia gereicht, und das Erbrechen durch Kitzeln des Gaumens unterhalten; auch Schwefeleisenhydrat, Ferrocyankalium und Eisenpulver werden empfohlen. Fette (Oleum Ricini, Mixtura oleosa) sind zu vermeiden.

Die meisten Vergiftungen nach Kupferpräparaten waren ökonomische, doch haben sie auch, namentlich Kupfervitriol und Grünspan, zur Verübung des Selbstmordes, sowie Giftmordes besonders in Frankreich Verwendung gefunden. Die Dosis letalis des hierzu am meisten bevorzugten Kupfersulfats ist ziemlich gross und wird auf 25—30 Grm. geschätzt; jedoch haben selbst darüber hinausgehende Quantitäten nicht immer den Tod zur Folge gehabt. In einem von *Kétli* (1883) mitgetheilten Vergiftungsfalle mit 120 Grm. Kupfervitriol trat nach 2 Wochen Genesung ein. In der Leiche mit Kupfervitriol Vergifteter findet man die Erscheinungen hämorrhagischer Gastroenteritis, an der Magenschleimhaut hie und da grüne Schorfe, die beim Befeuchten mit Ammoniak sich blau färben, die Leber fetthaltig und Icterus, wenn der Tod nicht zu früh sich einstellt *(Maschka)*.

Auf unversehrter Haut vermögen Kupferpräparate nicht leicht bis zur Cutis zu dringen und Erscheinungen ihrer Einwirkung veranlassen. Auf Wunden und schleimhäutigen Theilen äussert sich die des Sulfats in ähnlicher Weise, wie jene des Silbersalpeters (pag. 174) nur minder energisch.

Bei Aetzungen mit Kupfervitriol oder einer übersättigten Lösung des Salzes entsteht auf den von der Aetzsubstanz durchsetzten, eitergetränkten Geweben ein festhaftender Schorf, mit dessen Abstossung (bei Application auf geschwürigen Stellen) gewöhnlich eine rein eiternde Wundfläche erscheint, während die anstossenden unversehrten Hautränder weder zerstört noch entzündet werden.

Gepulverter Kupfervitriol, auf Chankergeschwüre reichlich gestreut, erzeugt einen schmutzig grünen, derben Schorf, der die Gesammtmasse des Geschwüres erfasst und nach 10—12 Tagen von den gesunden Theilen unter Rücklass einer in der Regel rein granulirenden und rasch heilenden Wundfläche sich ablöst.

Verdünnte Lösungen von Kupfersulfat verhalten sich denen des Zinkvitriols (pag. 164) gleich und werden auch in wenig geringeren Stärkegraden und in denselben Fällen arzneilich verwerthet.

Therapeutische Anwendung. Man reicht das schwefelsaure Kupfer: *a)* als Brechmittel zu 0·2—0·5 (0·4! Ph. A., 1·0! Ph. Germ.) p. d. in Pulver oder Lösung (1·0 auf 100·0 Wasser alle 10 Min. $^1/_2$—1 Esslöffel, bis Erbrechen folgt), bei Laryngitis crouposa et diphtheritica, Phosphorvergiftung, im Uebrigen wie Zinksulfat, *b)* in kleinen, nicht brechenerregenden Dosen zu 0·01 bis 0·05, 2—4 Mal täglich in Pillen, Pulvern und Mixturen in den bei Zinkvitriol (pag. 164) angeführten Fällen und mit keinem grösseren Erfolge als diesen.

Aeusserlich wendet man den Kupfervitriol in Form von Aetzstiften (durch Schmelzen grob gepulverten Kupfervitriols) oder grossen, breitflächigen und abgeschliffenen Krystallen zur Cauterisation granulöser und Papillar-Wucherungen schleimhäutiger Gebilde an, namentlich der trachomatös erkrankten Conjunctiva gleich dem mitigirten Höllenstein, als Streupulver und in Form von Zäpfchen (mit Cacaofett), Vaginalkugeln und Gelatinsuppositorien (0·02 in je 1 Stück) zum Einlegen in den Nasen-, Urethral- und Uterinkanal in den beim Silbersalpeter angeführten Fällen, ebenso übersättigte, ätzend wirkende Lösungen; in verdünnter Lösung zu Pinselsäften (0·1—0·2 : 10·0), Gurgelwässern, Augentropfwässern (0·1—0·5 : 100·0), zerstäubt zu Inhalationen; ferner in Klystieren (0·5—0·6 : 100·0) und zu Injectionen in die Harnröhre (0·2—0·5 : 100·0), Blase (1 : 500), Vagina (0·5 bis 1·0 : 100·0), oft mit Zusatz von Opium gegen die bei Zincum sulfuricum angegebenen krankhaften Zustände; selten in Salben, Ceraten und Pflastern wie Cuprum aceticum.

Präparat: Cuprum aluminatum, Lapis divinus, L. ophthalmicus, L. St. Yvesii, Kupferalaun, Augenstein (Ph. A.), eine bläulichweisse, in 16 Th. Wasser bis auf einen geringen Rückstand lösliche Masse, die durch Schmelzen eines Gemenges von je 16 Th. Kupfervitriol, Alaun und Salpeter und Mischen mit 1 Th. Kampfer erhalten wird. Selten mehr in filtrirter Lösung (0·4—0·5 : 100·0 Aq.) als Augenwasser benützt.

Cuprum oxydatum, Kupferoxyd. Ein lange vergessenes, von Ph. Germ. neu aufgenommenes Kupferpräparat.

Nach Vorschrift derselben werden 10 Th. Kupfervitriol und 15 Th. kohlensaures Natron in je 50 Th. dest. heissem Wasser gelöst, zusammengemischt, kurze Zeit erhitzt und der erhaltene, getrocknete Niederschlag (von kohlensaurem

Kupfer) zuletzt leicht geglüht. — Schwarzes, amorphes, schweres, in Wasser unlösliches, in Salpetersäure ohne Kohlensäureentwicklung lösliches Pulver.

Von *Rademacher* gegen Band- und Spulwürmer (zur Bandwurmcur 6·0 auf 120 Pillen, tägl. 4 Mal zu 2 Pillen; *Hager*); später von *Hoppe* (1852) in Salbenform (1 : 15—20 Fett) als zertheilendes Mittel bei chronisch exsudativen Erkrankungen drüsiger Organe, gegen Hornhautflecken, entzündliche Affectionen des Auges und seiner Umgebung, zum Verbande auf chronische Fussgeschwüre, ulcerirende Hautausschläge etc. empfohlen. Wegen der Dichte seiner Theilchen kaum als Ersatzmittel des Kupfercarbonats bei Phosphorvergiftung (pag. 34) verwendbar.

Weder die deutsche noch österreichische Pharm. führt den einst zu Heilzwecken viel und nicht ohne Nutzen verwertheten Grünspan. Er wurde als neutrales und basisches Salz verwendet.

a) Cuprum aceticum, Acetas Cupri crystallisatus, essigsaures Kupfer, krystallisirter Grünspan. — Tiefgrüne, in Wasser und Weingeist leicht lösliche Krystalle. Intern wie Cupr. sulfur. in refr. dosi; selten extern.

b) Cuprum subaceticum, Aerugo, Viride aeris, basisch essigsaures Kupfer, Grünspan. — Hellgrüne, in Wasser auf Zusatz von Essig lösliche Massen. Nur äusserlich in Form älterer Zubereitungen, als Grünspan-Cerat, Ceratum Aeruginis, Emplastrum viride, auf chron. Hautausschläge, als Hühneraugenpflaster etc. und Grünspanhonig, Oxymel Aeruginis, zu styptischen Gurgelwässern, Pinselungen und als Verbandflüssigkeit auf übelbeschaffene Wunden und impetiginöse Erkrankungen wie Kupfervitriol.

Nicolum sulfuricum, schwefelsaurer Nickel (smaragdgrüne, in Wasser leicht lösliche Krystalle), erzeugt in noch kleineren Dosen als Kupfervitriol Erbrechen und wirkt, wie auch die Kobaltsalze, giftiger als jener. Schon in verhältnissmässig geringen Dosen rufen Nickel- und Kobaltsalze bei Thieren schwere Ernährungsstörungen, Zerfall der rothen Blutkörperchen, Degeneration der Nierenepithelien, Abnahme und endlichen Stillstand der Herzaction hervor. Ihre Ausscheidung erfolgt durch Darm und Nieren (*Azary* 1878).

Simpson hat Nickelsulfat gegen periodisches Kopfweh zu 0·03—0·06 p. d. empfohlen. Weitere Erfahrungen über die Heilwirksamkeit dieses, wie der Kobaltsalze fehlen.

88. Argentum, Silber.

Silber besitzt eine geringe Verwandtschaft zum Sauerstoff, weshalb es durch viele Körper aus seinen Verbindungen niedergeschlagen werden kann. In eminentem Grade kommt dem lebenden Protoplasma die Fähigkeit zu, Silber, wie auch andere edle Metalle aus ihren Lösungen zu reduciren, ohne bei hohen Verdünnungsgraden der Gifte eine sofortige Abtödtung zu erfahren. An den der Wirkung ausgesetzt gewesenen Stellen sind deutlich schwarze Silberausscheidungen zu erkennen (*Loew* und *Bokorny* 1881).

Bedeutend ist die Affinität des Silbers zu den Haloiden, namentlich zum Chlor und zu den Eiweissstoffen. Es verbindet sich mit letzteren zu einem am Lichte dunkel, zuletzt schwarz sich färbenden Albuminate, dessen Zusammensetzung von den Autoren sehr verschieden angegeben wird. In dieser Verbindung verliert der Silbersalpeter wie andere Metallsalze seine ätzende Eigenschaft.

Silbersalpeter wird von Chloralkalien sofort gefällt und selbst bei grossem Ueberschusse derselben nur in höchst unbedeutenden Mengen aufgenommen. In

eine Eiweisslösung getröpfelt, erzeugt derselbe ein käsiges Gerinnsel von Silberalbuminat, das sich, wenn Eiweiss im Ueberschusse vorhanden, auf Zusatz einer geringen Menge von Kochsalz oder freiem Alkali löst, somit bei Anwesenheit derselben in einer Eiweisslösung kein Niederschlag sich bildet. Direct in's Blutserum gebracht, entsteht (bei noch überschüssigem Bluteiweiss) blos eine leichte Trübung, die beim Umschütteln vollends verschwindet (*Delioux* 1851). Auch mit Caseïn, Schleim, Pepsin und anderen Fermenten, mit Leim und den thierischen Geweben geht salpetersaures Silber innige chemische Verbindungen ein, wodurch sie die Fähigkeit, in Fäulniss überzugehen, verlieren. Dieses Verhalten der Silbersalze, sowie ihre energische Einwirkung auf das Protoplasma gährungserregender Organismen, erklärt die antiseptische Wirksamkeit derselben.

Arzneilich wird fast ohne Ausnahme nur salpetersaures Silber gebraucht. Wird dieses auf eine intacte Hautstelle gebracht, so verbindet es sich mit der Hornsubstanz der Epidermis, wobei sich die betreffende Stelle vorerst weiss, unter dem Einflusse des Lichtes allmälig dunkler, endlich schwarz färbt. Die so veränderte, schwach sich runzelnde Epidermisschichte stösst sich von der darunter neugebildeten nach einigen Tagen ab. Die Sensibilität erscheint an den so behandelten Stellen vermindert.

Die entstandenen Hautflecke verschwinden, wenn man sie mit einer gesättigten Cyankalium- oder Natriumhyposulfitlösung wäscht, oder befeuchtet mit einem Jodkaliumkrystall abreibt.

Lässt man den Silbersalpeter länger einwirken, bis er die schützende Epidermislage durchdringt und mit dem gefäss- und nervenreichen Corion in Berührung tritt, so stellt sich mit dem Gefühle erhöhter, zu lebhaftem Brennen sich steigernder Wärme eine entzündliche Reaction mit Exsudation und Blasenbildung ein. Man hat deshalb den Höllenstein auch als epispastisches Mittel bei rheumatischen und neuralgischen Affectionen in dieser Weise verwerthet.

Unter dem so entstandenen Schorfe kommt es zu einem gewissen Grade von Contraction der Gewebe und Gefässe, die, auf hyperämischen oder entzündlich erkrankten Stellen deutlicher noch bemerkbar, zur Rückbildung chronisch entzündlicher Affectionen der Haut, selbst darunter gelegener Gebilde, namentlich der Lymphdrüsen und Aufsaugung von Exsudaten, ähnlich wie nach Application von Jod, führen kann.

Kommt Silbersalpeter mit excoriirten, wunden oder blennorrhoeisch erkrankten schleimhäutigen Theilen in Contact, so wird er bei reichlich vorhandener Exsudation schleimiger oder eiteriger Massen von diesen gebunden. Bei grösserer Menge des in Anwendung gebrachten Salzes tritt dieses mit den Geweben in chemische Beziehungen, wobei sich unter mehr oder weniger heftigen Schmerzen, die aber kaum länger als die durch das Silbersalz hervorgerufene chemische Einwirkung anhalten, ein weissgrauer, selbst bei nachdrücklicher Einwirkung verhältnissmässig dünner Aetzschorf bildet, auf dessen Oberfläche oft Tröpfchen von ausgeschwitztem Plasma oder Blut zu bemerken sind.

Die geätzten Stellen verlieren damit ihre krankhafte Empfindlichkeit, werden blässer und schwellen einigermassen ab. *Trousseau* und *Pidoux* nannten darum den Höllenstein: Caustique

antiphlogistique et sedative. Der entstandene Schorf stösst sich in kurzer Zeit ab und nach ein- oder mehrmaliger Aetzung von Haut- und Schleimhautgeschwüren erscheint der Grund von den exsudirenden Massen, wuchernden Granulationen und andern krankhaften Bildungen (Mikroorganismen) befreit und zur Vernarbung geneigt. Schwer zu stillende Blutungen von Blutegelstichen, aus Zahnzellen etc. werden durch Auflegen eines Stückchens Höllenstein und Druck in der Regel bald zum Stehen gebracht.

Pseudomembranöse (diphtheritische) Exsudationen wandeln sich nach dem Ueberstreichen mit Lapis zu einer weissgrauen, lockeren, bald sich ablösenden Masse um, und bewirkt derselbe, dass die Schwellung der darunter befindlichen Schleimhaut abnimmt und die missfärbige Absonderung der normalen sich nähert.

Auch bei Application in verdünnter Lösung äussert sich deutlich die gefässverengernde und secretionsbeschränkende Wirkung des Silbersalpeters, besonders bei solchen abnormen Transsudationszuständen, welche durch bestehende passive Hyperämien der Cutis und Schleimhäute unterhalten werden.

In Hinsicht auf seine gefässverengernde Wirksamkeit übertrifft nach Beobachtungen am Froschmesenterium das salpetersaure Silber in verdünnter Lösung den Bleiessig. Die maximale Einengung des Blutstromes erreicht durch ersteres fast die Hälfte des ursprünglichen Durchmessers der Gefässe *(Rosenstein-Rossbach)*.

Salpetersaures Silber ruft, in den Mund gebracht, einen widrig bitteren Metallgeschmack hervor, in Dosen von 0·01 bis 0·02 gewöhnlich keine weiteren Reizerscheinungen, in Gaben zu 0·03—0·05 häufig leichtes Kratzen in der Kehle, zuweilen Aufstossen und vorübergehende Uebeligkeit; in grösseren Intervallen wiederholt gereicht, Druck im Magen, Appetitlosigkeit, auch Kolik und Durchfall. Hochgradige Empfindlichkeit des Magens weicht nicht selten einer kleinen Dosis des Salzes, und werden darnach bei gewissen Magenaffectionen, namentlich Gastralgien, chronischem Erbrechen, wie auch bei hartnäckigen Durchfällen, Heilwirkungen wie nach Wismuth beobachtet. Von Bedeutung ist hiebei die gährungs- und fäulnisswidrige Eigenschaft des Mittels, vermöge der es abnorme Gährungs- und Zersetzungsvorgänge, Bildung von Sarcine etc. in den Verdauungswegen zu verhüten und zu beseitigen vermag.

Dosen von 0·1—0·3, in Lösung gereicht, bewirken in der Regel Erbrechen, das sich (im Gegensatze zum Brechweinstein) dem nach Zink- oder Kupfervitriol (pag. 164) gleich verhält (*Krahmer* 1845); doch bedient man sich des Silbersalpeters nie zu diesem Zwecke, da es keinen Vorzug vor diesen Salzen besitzt.

In Pillen gereicht, verursacht Silbersalpeter selbst in mittleren Gaben in Folge der Einhüllung und Reduction, die es besonders durch pflanzliche Bindemittel erfährt, höchstens die Empfindung von Druck im Magen ohne weitere lästige Neben- und Nachwirkungen.

Schon vom Munde aus werden die löslichen Silbersalze in neue Verbindungen übergeführt. Weit mehr ist dies der Fall im Magen, wo denselben erhebliche Mengen von Albuminaten und freier Salzsäure entgegentreten, so dass selbst grössere Dosen weder Aetzwirkung noch Entzündung herbeiführen. Es bedarf somit bedeutender Mengen von Silbersalpeter, um Anätzung und Gastroenteritis hervorzurufen, welcher Einwirkung man durch reichlichen Genuss von Milch und Eiweisslösung sowie Kochsalz begegnet.

Silbersalpeter bis zu 0·3 Kaninchen in den Magen gebracht, erzeugt neben oberflächlicher Trübung und Erosion der Schleimhaut allmälig tiefere Verschwärungen, ähnlich dem perforirenden Magengeschwür (*Roth* 1869). Um bald tödtliche Gastritis zu erzeugen, bedarf es nach *Krahmer* 4 Grm., während Schafe diese Menge ohne besonderen Nachtheil vertragen.

Fast alle bis jetzt bekannten Höllensteinvergiftungen ereigneten sich bei Kindern in Folge von Abbrechen und Verschlucken des Stiftes beim Ueberstreichen des Rachens. Unter 5 bekannt gewordenen Fällen endete einer, wo ein nahezu 2 Ctm. langes Stück verschlungen wurde, nach 6 Stunden unter Krämpfen tödtlich, trotzdem vorher Milch und Leberthran genossen, Kochsalz sogleich gereicht wurde und Patient wiederholt sich erbrochen hatte (*Scattergood* 1871).

Das bei Gegenwart kleiner Mengen von Kochsalz lösliche Silberalbuminat erscheint als solches, wie auch als Peptonat schon vom Magen aus resorptionsfähig. Günstiger noch sind die Bedingungen für dessen Aufnahme in die Säftemasse im Dünndarme, dessen alkalisch reagirender, Eiweissstoffe führender Inhalt selbst die in Wasser und Säuren unlöslichen Haloidverbindungen (Chlorsilber) in Lösung zu überführen vermag. In den tieferen Darmabschnitten kommt es schliesslich aus den unresorbirt gebliebenen Resten zur Bildung von Schwefelsilber, dessen Menge bei arzneilicher Anwendung von Silbersalzen aber viel zu gering ist, als dass durch sie die fäcalen Entleerungen merkbar dunkel gefärbt werden könnten.

Bei interner Anwendung medicinischer Dosen salpetersauren Silbers machen sich weder im Gebiete des Gefäss- noch des Nervensystems auffällige Erscheinungen bemerkbar; auch kommt es nicht zu jenen Organveränderungen und schweren functionellen Störungen, wie sie als Erscheinungen acuter Silbervergiftung nach Injection von Silberalbuminaten, unterschwefligsaurem Silberoxyd-Natron oder salpetersaurem Silberoxyd-Ammoniak in's Blut oder subcutane Bindegewebe (letztere auch vom Magen aus) bei Thieren zur Beobachtung kamen. Nur der Stoffwechsel scheint bei fortgesetztem Gebrauche herabgesetzt zu werden, wofür die Abnahme von Harnstoff, Harnsäure und Wasser sprechen *(Krahmer)*; doch kann diese Erscheinung auch als Folge der Appetitlosigkeit und Verdauungsabnahme gedeutet werden.

Silber ist im Urin höchstens in Spuren, meist gar nicht nachgewiesen worden. *Jacobi* und *Gissmann* (1878) vermochten

weder bei Menschen noch bei Thieren nach Einfuhr von Silbernitrat, Chlorsilber, sowie von deren Lösung mit Hilfe von Natriumhyposulfit oder Ammoniak bei sorgfältigster Untersuchung des Harnes auch nur Spuren von Silber darin aufzufinden.

Acute Allgemeinwirkung des Silbers. Silber in der Verbindung mit Albumen oder in Form der soeben erwähnten Doppelverbindungen Thieren in's Blut oder subcutane Bindegewebe gespritzt (letztere auch vom Magen aus), wirkt im hohen Grade giftig. 4 Grm. einer $^1/_2{}^0/_0$ Silberalbuminatlösung, intravenös eingebracht, tödten einen mittelgrossen Hund in $^1/_2$ Stunde unter den Erscheinungen von Asphyxie; heftiger noch wirkt unterschwefligsaures Silberoxyd-Natron, welches in der Menge von 0·2 fast augenblicklich und zu 0·05 in 7 bis 8 Min. Hunde unter den Erscheinungen acuter Bronchitis, Paralyse der hinteren Körperhälfte und Abnahme der Sensibilität tödtet (*Ball* 1865). *Blake* nimmt als Ursache des rasch erfolgenden Todes Paralyse des Respirationscentrums an; zugleich kommt es zu einer Lähmung sämmtlicher Muskeln (*Rouget* 1873) und scheint das Erbrechen nach Silbersalpeter von gleichen Bedingungen, wie nach Kupfer- oder Zinkvitriol (vergl. pag. 164) abzuhängen.

Unter der Einwirkung dieser Verbindungen nehmen nach Untersuchungen *Bogoslowski's* (1869) Harnmenge und Körperwärme constant ab. (*F. A. Falk* hat einen Temperaturabfall nach subcutaner Injection von Silbersalpeter um 6·7 bis 17·6° C. beobachtet.) Der Urin wird gewöhnlich eiweisshaltig, das Blut in Folge Abgabe von Hämoglobin an das Plasma dunkler und flüssiger, die rothen Körperchen erscheinen blässer und in ihrer Form verändert. In Folge ihres massenhaften Zerfalles findet sich die Gallenblase constant von dunkelgrüner Galle ausgedehnt. Zugleich machen sich katarrhalische Affection der Luftwege und des Darmkanales bemerkbar; Leberzellen, Epithel der Bellini'schen Röhrchen, sowie die quergestreiften Muskeln, insbesondere das Herz, sind in fettiger Degeneration begriffen; dabei allgemeine venöse Stauung des Blutes, in Folge dessen nicht selten Bildung von Ecchymosen und Ergüsse in die Körperhöhlen. Die Herzaction in allen Fällen beeinträchtigt, die Respiration unregelmässig, frequent.

Rózsahegyi (1877), welcher Kaninchen salpetersaures Silber in schwachen Lösungen hypodermatisch, wie auch vom Magen aus eingebracht hatte, fand, dass die Thiere rasch abmagerten, die Eigenwärme erheblich sank und auch sonst ähnliche Veränderungen der Organe, doch mit mehr ausgesprochener Fettdegeneration namentlich der quergestreiften Körper- und Herzmuskulatur, in Folge dessen vermehrter Herzschlag und verlangsamte Respiration zu bemerken waren. Nach subcutaner Einverleibung liess sich Silber im Harne und Darmkoth, aber nicht in der Galle auffinden.

Krahmer und nach ihm die meisten Autoren nehmen an, dass die in den Magen eingeführten Silbersalze als lösliche Albuminate direct, oder mittelst der Chylusgefässe vom Verdauungskanale dem Blute zugeführt werden. Die Art der Vertheilung des Silbers in den Geweben lässt schliessen, dass erst bei der Diffusion der Albuminate durch die Gefässwände das Silber reducirt und in Form feinster Körnchen in diesen und im umgebenden Bindegewebe, wo es sich am reichhaltigsten findet, niedergeschlagen werde.

Dieser Auffassung tritt *Riemer* (1876) mit der Behauptung entgegen, dass die Reduction der genossenen Silbersalze schon in den Verdauungswegen vor sich gehe und das Metall in höchst fein zertheiltem Zustande die Darmepithelien passire. Versuche *Jacobi's* (1878) zeigen jedoch, dass reducirtes Silber in den Darm gebracht, nicht in die Gewebe übertrete, während Chlorsilber mit Hilfe von Natriumhyposulfit gelöst, durch das Darmepithel diffundirt, und von hier aus in den Saftwegen fortgeschwemmt wird. Dies liesse schliessen, dass der Silbersalpeter in ganz oder theilweise verändertem, bei alkalischer Reaction des Darminhaltes löslichem Zustande bis in die Saftwege dringe, dort reducirt und nun (entsprechend *Riemer's* Annahme) in unzähligen Körnchen weiter geführt werde, um schliesslich in den verschiedenen Organen abgelagert zu werden.

Bei fortgesetztem Genusse von salpetersaurem Silber schreitet die Anhäufung des Metalles im Körper immer weiter, wo es sich in verschiedenen Organen, am dichtesten im Papillarkörper der Haut in Form feinster Körnchen oder Streifen, dann an der äusseren Wand der Haarbälge und der Talgdrüsen, sowie in den Windungen der Schweissfollikel ablagert. Dadurch erscheint die ganze Gesichts- und Kopfhaut, Hals, Thorax, Rücken, am meisten jedoch erstere schiefergrau (graphitähnlich) gefärbt, weit weniger die Haut der Extremitäten (*J. Neumann* 1878).

In den meisten Organen und Geweben lässt sich schon mit freiem Auge die durch Silberablagerung bedingte Verfärbung wahrnehmen. Die Ablagerungsstätte in den einzelnen Organen ist ziemlich constant die Wandung der kleinen Arterien und Venen, die Zwischensubstanz des fibrillären Binde- und Knorpelgewebes, sowie die Membrana propria mancher Drüsen. Die zelligen Elemente sind stets frei von Silber *(Weichselbaum)*.

Diese eigenthümliche Verfärbung der Haut beobachtete zuerst *Weigel* in Stralsund anfangs der Siebziger-Jahre des vorigen Jahrhunderts nach lange fortgesetztem Gebrauche von schwefelsaurem Silber *(Krahmer)*. In allen anderen Fällen trat sie nach systematischer Anwendung des Silbersalpeters gegen Epilepsie und Tabes und in 2 Fällen nach oft wiederholten Aetzungen des Pharynx ein, offenbar in Folge von Verschlingen der sich ablösenden Silberschorfe (*Duguet, Morgagni* 1879).

Die einmal entstandene Silberfärbung der Haut, Argyria genannt, bleibt nach den bisher gemachten Erfahrungen das ganze Leben hindurch bestehen und widersteht allen Mitteln (Jodkalium, Cyankalium, Salpetersäure), sie zu beseitigen. Um sie hervorzurufen, muss Silbersalpeter viele Monate lang, und in beträchtlicher Menge, beiläufig 30 Grm. genommen werden, wobei die Verbrauchszeit (ein oder mehrere Jahre), sowie Unterbrechungen im Gebrauche des Salzes ohne Einfluss auf das Zustandekommen der Silberfärbung sind. In einem von *Riemer* beobachteten Falle machte sich schon nach Verbrauch von 17·5 Höllenstein während eines Jahres ein grauschwärzlicher Anflug im Gesichte bemerkbar; doch erst nach 34 Grm. trat die volle Silberfärbung ein.

Locale Argyrie, nämlich des Auges, bei der die gesammte Bindehaut schwarz, ebenso die Sclera und die Hornhaut dunkelbraun gefärbt waren, beobachtete *Knies* (1880) bei einem Manne, der 40—50 Jahre lang sein Auge mit Silbersalpeter zu ätzen gewohnt war.

Das salpetersaure Silber ist für den Arzneigebrauch in 3 Formen vorgeschrieben: 1. im krystallisirten Zustande, Argentum nitricum crystallisatum, Nitras Argenti crystallisatus, krystallisirtes salpetersaures Silber, Silbersalpeter (Ph. Austr.); 2. geschmolzen und in Stängelchenform gegossen, Argentum nitricum fusum, Lapis infernalis, geschmolzenes salpetersaures Silber, Höllenstein; 3. in Verbindung mit Kalisalpeter (zur Mässigung der Aetzwirkung), Argentum nitricum cum Kalio nitrico, Lapis infernalis nitratus s. mitigatus, salpeterhaltiger Höllenstein, im Verhältniss von 1 Th. salpetersaurem Silber auf 2 Th. salpetersaures Kalium.

Zum Versilbern von Pillen, besonders übelriechender, führt Ph. Germ. noch Blattsilber, Argentum foliatum an.

Salpetersäure löst Silber schon im verdünnten Zustande und bei gewöhnlicher Temperatur ohne Rückstand zu einer farblosen Flüssigkeit, wobei sich dieses mit der Säure zu einem neutralen wasserfreien Salze verbindet. Dampft man die Lösung zum Krystallisationspunkte ein, so schiesst das salpetersaure Silber beim Erkalten in farblosen tafelförmigen Krystallen an, die von salpetersäurehaltiger, Reste fremder Metalle führender Mutterlauge stets etwas verunreinigt sind.

Zur Gewinnung von Höllenstein werden die erhaltenen Krystalle vorsichtig in einer Porcellan-, besser Platinschale bis zum Schmelzen erhitzt und die ruhig fliessende, klare Masse in gut gereinigte und erwärmte Formen gegossen, in denen sie zu circa 4 Ctm. langen und 5 Mm. dicken Stängelchen erstarrt, welche, von weisser oder graulichweisser Farbe, vom Mittelpunkte ihrer glänzenden Bruchfläche ein strahlig-krystallinisches Gefüge zeigen.

Unter dem Titel „Argentum nitricum" fordert Ph. Germ. mit Recht nur das geschmolzene Salz (Höllenstein), da dieses das krystallisirte, dessen Lösung von einer Spur freier Salpetersäure stets sauer reagirt, an Reinheit übertrifft und ob seiner neutralen Reaction für Augenwässer vorzuziehen ist. Dafür besitzt reiner Höllenstein wegen seines krystallinischen Gefüges eine grössere Brüchigkeit als kupferhaltiger oder durch wiederholtes Schmelzen und Ueberhitzen grau oder schwarz gewordener und bricht letzterer wegen seiner zähen Beschaffenheit nicht so leicht beim Touchiren, daher für diesen Zweck vorzuziehen. Sehr feste Höllensteinstifte erhält man durch Zusammenschmelzen von Silbersalpeter mit 10% Chlorsilber. Dieselben lassen sich mit einem nassen Läppchen nadelscharf zuspitzen, ohne in ihrer Aetzkraft dem gewöhnlichen Höllenstein merklich nachzustehen *(Schuster)*.

Salpetersaures Silber ist in 0·6 Th. Wasser, 10·2 Th. Weingeist, auch in Aetzammoniakflüssigkeit ohne Färbung und Rückstand löslich. Die mit Salzsäure übersättigte wässerige Lösung des Salzes muss, vom käsig sich ausscheidenden Chlorsilber abfiltrirt, ohne Rückstand (fremde Metalle) sich verdampfen lassen.

Um bei Cauterisation sehr vulnerabler Theile, namentlich am Auge, die Aetzwirkung zu beschränken, wendet man durch salpetersaures Kali gemilderte Höllensteinstifte an. Man erhält sie durch Schmelzen von 2 Th. zerriebenem Salpeter mit 1 Th. salpetersaurem Silber und Ausgiessen in Formen. Wirksamer noch lässt sich die Aetzkraft des Höllensteins durch einen Zusatz des schwerer löslichen schwefelsauren Kali vermindern, den man zweckmässig mit gleich viel Salpeter mengt. Der salpeterhaltige Höllenstein bildet härtere, weit weniger zerbrechliche, glatte, weisse Stängelchen, die vom Weingeist, der das salpetersaure Kalium zurücklässt, nur theilweise gelöst werden.

Therapeutische Anwendung. Man bedient sich des salpetersauren Silbers innerlich:

1. Bei verschiedenen krankhaften Zuständen des Verdauungskanales, insbesondere des Magens und zwar in denselben Fällen, wie Wismuthsubnitrat (pag. 183), das jedoch eine grössere Heilwirksamkeit in dieser Beziehung, als Silbernitrat zu besitzen scheint und auch in der Praxis bevorzugt wird.

2. Gegen diverse Neurosen, insbesondere Epilepsie, dann bei Chorea, Angina pectoris, Keuchhusten, hysterischen und neuralgischen Affectionen gleich dem gegen diese Leiden wahrscheinlich wirksameren Zinkoxyd, ausserdem bei spinalen Lähmungen insbesondere Tabes dorsualis.

Der zuerst von *Wunderlich* (1861) gegen das letztgenannte Leiden (in der täglichen Menge von 0·01—0·03 längere Zeit hindurch), später von *Friedreich, Vulpian, Charcot* u. A. empfohlene Silbersalpeter vermag in gewissen Fällen Stillstand, zuweilen eine Besserung der functionellen Störungen zu bewirken. Tritt nach 5—6wöchentlicher Behandlung kein Erfolg ein, dann ist derselbe auszusetzen (*Schultze* und *Rumpf* 1878).

Man reicht das salpetersaure Silber zu 0·005—0·03, 1 bis 3 Mal tägl., 0·03! p. d., 0·2! pro die (Ph. A. et G.), in wässeriger

oder Glycerin-Lösung (letzteres mildert den widrigen Geschmack des Silbernitrats, ohne es zu zersetzen) und in Pillen mit Argilla alba, um die Reduction des Silbersalzes möglichst zu beschränken, da pflanzliche Constituentien, sowie Cacaomasse bei Anwendung in Pastillen (zu 0·01 p. d.) die Wirksamkeit desselben erheblich einschränken.

Die Verordnung von Höllensteinlösungen in vitro nigro ist überflüssig, da nicht das Licht, sondern Einfallen von Staub den Silbersalpeter reduciren.

Zur sichereren Einverleibung des Silbers hat *Eulenburg* 1% Silberalbuminatlösung zu 0·5—1·0 p. d tägl. oder jeden 2. Tag und unterschwefligsaures Silberoxyd-Natron (Argent. chlor. 0·1, Natr. hyposulfuros. 0·6, Aq. 20·0) hypodermatisch bei Tabes benützt.

Am häufigsten wird Silbernitrat äusserlich in Form von Stängelchen zu Aetzungen durch Andrücken oder Ueberstreichen der betreffenden Stellen verwendet, welche, wenn sie feucht sind, zuvor leicht abgetrocknet, trocken jedoch schwach befeuchtet werden.

Diese Anwendungsweise eignet sich vorzugsweise für die Heilung von mehr in die Fläche, als in die Tiefe sich erstreckende Haut- und Schleimhautaffectionen, insbesondere zu dem Zwecke, eine schnellere Abstossung wuchernder Granulationen, diphtheritischer und anderer Exsudationen, necrosirender Theile, parasitischer Bildungen etc. zu erzielen und durch Verminderung der bestehenden Gefässinjection, Schwellung, Hypersecretion und Empfindlichkeit die Heilung der erkrankten Theile zu befördern.

Um dem Höllensteinstift mehr Festigkeit zu geben und das Beschmutzen der Hände zu vermeiden, versieht man denselben mit einer passenden Hülle oder befestigt ihn an einem geeigneten Aetzhälter.

Zur Cauterisation der Nasen-, Rachen-, Kehlkopf-, Urethral- und Uterinalschleimhaut dienen eigene stellbare, für besondere Fälle cachirte Aetzmittelträger, dann metallene Sonden, an welche die Aetzsubstanz angeschmolzen, oder Bougien, deren Armirung mit gepulvertem Höllenstein durch Gummischleim an den geeigneten Stellen bewirkt wird.

Im Falle seiner Verwendung als Streupulver wird der Höllenstein, fein zertheilt, mittelst eines Löffelchens oder schwach befeuchteten Glasstabes auf die zu ätzenden Stellen gebracht, in die Vagina mit Hilfe runder Baumwollbäuschchen eingeführt, in schwieriger zugängliche Schleimhauthöhlen (Nasenrachenraum, Kehlkopf, Urethra, Uteruskanal, Fistelgänge etc.) aber mit Hilfe eines Insuflators eingeblasen. In dieser Form wendet man ihn jedoch selten pur an, gewöhnlich mit Milchzucker, präparirtem Talk, Lycopodium, gebranntem Alaun oder anderen Stypticis (im Verh. von 1 : 1 – 50) gemischt.

In concentrirter Lösung (1 : 1—5 Aq.) kommt Höllenstein seltener als Causticum in Anwendung. Die Application geschieht dann mit Hilfe von Aetzpinseln, Schwammhältern oder Tropfapparaten.

Die Indicationen für diese Applicationsweise bilden hauptsächlich:

1. Erkrankungen zugänglicher Schleimhäute, insbesondere katarrhalische Affectionen mit vermehrter und abnorm beschaffener Secretion, Schwellung, Lockerung und Wulstung der Mucosa, diphtheritische und geschwürige Erkrankungen derselben. Cauterisationen der Scheide und des Uterushalses werden ausserdem bei Vorfall derselben, solche der Urethra gegen Samenverluste und davon abhängige Nervenaffectionen vorgenommen.

2. Krankheiten des Auges und des Gehörkanales, namentlich Blennorrhoe und Trachom der Conjunctiva, vasculärer Pannus, Corneageschwüre, Vorfall der Iris, dann chronisch katarrhalische, sowie ulcerative Erkrankungen, Granulationen und polypöse Wucherungen im Ohrkanal.

Zur Einwirkung auf vulnerable Theile pflegt man sich des salpeterhaltigen Höllensteins zu bedienen. Die mildere Action desselben hängt nicht so sehr von der Substanzreducirung durch den sich nahezu indifferent verhaltenden Salpeter, als vielmehr von dessen Eigenschaft ab, sich nicht so rasch, als das salpetersaure Silber zu lösen, daher langsamer zu zerfliessen, wodurch die Stärke seiner Einwirkung sich genauer bemessen und auf die Berührungsflächen beschränken lässt.

3. Erkrankungen der Haut, und zwar: entzündliche Affectionen derselben von mehr chronischem Verlaufe, Frostbeulen, durch Druck aufgetriebene Ballen oder aus anderen Ursachen entstandene schmerzhafte Schwellungen, Panaritien, oberflächige und frische Verbrennungen, wunde Brustwarzen (nach jedesmaligem Trinken der Kinder), Afterfissuren etc., parasitäre, erythematöse, impetiginöse, eczematöse und pruriginöse Erkrankungen, wie auch schlaffe, übermässig granulirende, oder sonst träge heilende Hautgeschwüre, Schanker und andere syphilitische Ulcerationen, Rhagaden und Fissuren, Nagelgeschwüre (Aetzen der ulcerirenden und fungösen Partien der Nagelfurche) und Fisteln.

Das Bestreichen erysipelatös entzündeter Stellen oder Bepinseln derselben mit in Wasser (1 : 15) gelöstem Höllenstein (*Dannenberger* 1862) bis über ihre Grenzen hinaus, um den Rothlauf zu beschränken und das Ueberschreiten desselben zu verhüten, wird des geringen Erfolges wegen kaum mehr geübt, ebensowenig das Aetzen von Variolapapeln am Gesichte und Halse, um entstellende Pockennarben zu verhüten.

In verdünnter Lösung wird Silbersalpeter als gefässverengendes, antiseptisches, krankhafte Secretionen beschränkendes und verbesserndes Mittel, hauptsächlich bei durch Capillarhyperämien bedingten abnormen Transsudationszuständen in Anwendung gezogen, und zwar bei Erkrankungen des Auges in Fällen von Ophthalmia neonatorum (Pinselungen mit 2%iger Lösung), chronischen Bindehautkatarrhen etc., der Schleimhäute der Nase, des Rachens- und Kehlkopfes (1 : 50—200 Aq. in Form von Pinselungen, Tropfwässern und Inhalationen zerstäubter Lösungen) gegen die oben gedachten krankhaften Zustände, dann der Harnröhre (Pinselungen mit 3—5%igen Lösungen) bei chronischem Tripper, und der Vaginalschleimhaut sowie des Cervix uteri (mittelst Tampons, Schwämmen oder Pinselungen) bei Leucorrhoën, Uterinalflüssen, Excoriationen am Mutterhalse, chronischer Vaginitis etc.

Ricord fand, dass der auf solche Weise oder durch Injection von Höllensteinlösungen in die Scheide auf den Uterus hervorgebrachte Reiz Blutungen veranlasse und glaubte diese Anwendungsweise als Emmenagogum verwerthen zu können; doch sah man darnach auch Kolikbeschwerden und Metroperitonitis auftreten. *Welponer* (1880) empfiehlt Cauterisation der Vaginalportion mit 10%iger Lapissolution bei hartnäckigem Erbrechen der Schwangeren.

Ausserdem bedient man sich verdünnter Höllensteinlösungen als Clysma (0·05 : 60·0 Aq. mit Tinct. Opii; *Duclos*) bei Dysen-

terie, zu Einspritzungen in die Nasenhöhle, den äusseren und inneren Ohrkanal (1:100—500), in die Blase (0·1—0·5%ige Lösung) bei chronischem Blasenkatarrh, in die Harnröhre, den Uteruskanal (1:500—1000) und die Scheide (1:100—250), in fistulöse Kanäle und die Höhle fluctuirender Bubonen, Congestionsabscesse etc., und zu parenchymatösen Injectionen in bösartige Neubildungen, namentlich Carcinome (*Thiersch* 1866), um das Proliferationsvermögen der die Neubildung constituirenden Zellen durch die chemische Einwirkung des Silbersalpeters aufzuheben, ohne damit besondere Resultate erzielt zu haben.

Zu diesem Behufe wird derselbe stark verdünnt (1:2000 Aq.) und gleich darauf Kochsalzlösung (1:1000 Aq.) eingespritzt, derart, dass die Einstiche für beide Flüssigkeiten nicht zu weit von einander entfernt zu liegen kommen. Auch bei Ulcerationen der Haut findet diese Methode Anwendung, indem vom Geschwürsrande bei Unterminirung, etwa 1 Ctm. von der Grenze entfernt, Höllensteinlösung (1:1000—2000) in das Cutisgewebe injicirt wird (*Thiersch* 1882).

Weit seltener benützt man den Silbersalpeter in Form von Linimenten, Salben und Ceraten (1:5—25 Fett) zur Anwendung auf das Auge, zum Einbringen mittelst Wicken oder Tampons in die Nase, Ohren, Harnröhre, Vagina, in Form von Suppositorien und Stäbchen (mit Cacaobutter oder anderen Constituentien), in die Harnröhre (0·1 p. d.) und die genannten Schleimhauthöhlen, wie auch zur Armirung von Bougien.

Salpetersaures Silber ist eines der gebräuchlichsten Mittel, um Haare schwarz oder dunkelbraun (nach Zusatz von Kupfersulfat) zu färben. Es geschieht dies, indem man die durch Waschen mit Seifenwasser sorgfältig entfetteten Haare zuerst mit einer Lösung von Pyrogallussäure (1:50 Aq.) durchkämmt und nachdem sie trocken geworden, in derselben Weise mit der hierzu vorbereiteten Silberlösung (Arg. nitr. 1·0, Aq. dest. 8·0, Liq. Ammon. caust. 2·5 ad solut. sedim. enasc.) behandelt, oder zuerst diese und hierauf eine Schwefelkaliumlösung (1:20) in Anwendung bringt.

Erwähnung verdienen: das Chlorsilber, Argentum chloratum, ein durch Lichtschwärzung gefärbtes, geruch- und geschmackloses Pulver, das zu 0·02—0·1, 2—4 Mal tägl. in Pulvern und Pillen gegen die oben erwähnten Nervenleiden und in Salben bei Augenleiden Anwendung fand. Es ist in Ammoniak und unterschwefligsaurem Natron löslich und bildet so Doppelsalze, im ersteren Falle: Argentum chloratum ammoniatum (kryst. Pulver), in letzterem: Argentum natrico-hyposulfurosum, welche mit Rücksicht auf ihr grosses Diffusionsvermögen zur Ermittlung acuter Silberwirkung bei Thieren Verwendung fanden (s. oben), in ihrer Wirkungsweise beim Menschen jedoch noch sehr wenig bekannt sind.

89. Bismutum, Wismuth.

Von Wismuthpräparaten ist blos das basisch-salpetersaure Wismuth, Bismutum subnitricum, officinell. Es hat nur einen schwach styptischen Geschmack. Ohne Einhüllung genossen, veranlasst es auf der Zunge einen eigenthümlich gefärbten Beleg, der aus fein zertheiltem Wismuth und den Niederschlägen der Mundflüssigkeiten besteht (*Hamilton* 1881).

Im Magen scheint mit Rücksicht auf den hohen Wassergehalt seiner Secrete trotz der Löslichkeit des Subnitrats in Salzsäure nur eine geringe Menge von Chlorwismuth gebildet und mit Hilfe der eiweissartigen Substanzen in resorptionsfähige Ver-

bindungen überführt zu werden. Wismuthsalze präcipitiren Pepsin und heben seine verdauende Wirksamkeit auf *(Edes)*. Aetzende Eigenschaften fehlen dem Subnitrat selbst nach Anwendung relativ grosser Dosen, wenn es in völlig reinem Zustande verabreicht wird.

Die Aufnahme des Wismuths in die Säftemasse scheint angesichts der Giftigkeit neutraler Wismuthsalze in nur sehr geringen Mengen und hauptsächlich vom Magen aus zu erfolgen. *Orfila* fand es bei seinen Versuchen an Thieren in der Leber, Milz und im Urin, *Lewald* in der Milch einer säugenden Frau. Im Stuhle findet sich das genossene Subnitrat theils unverändert, theils in Schwefelwismuth verwandelt, welches die Fäces dunkel färbt und leichte Obstipation veranlasst. *Pomiés* sieht ersteres für ein wirksames Absorbens des Schwefelwasserstoffs an und hält es bei fötider Beschaffenheit der Stuhlentleerungen angezeigt, gegen die es mit Rücksicht auf seine bedeutende antiseptische Wirksamkeit (*Kocher* 1882) umsomehr geeignet erscheint.

Auf intacter Haut verhält sich das basisch-salpetersaure Wismuth völlig indifferent. Auf Wunden gestreut, entzündet es diese und grössere Mengen können nach Versuchen an Thieren Vergiftungserscheinungen (Stomatitis, Darmkatarrh, desquamative Nephritis) veranlassen *(Kocher)*.

Desayvie, Monneret u. A. verabreichten das basisch salpetersaure Wismuth in grossen Gaben, zu 15·0—30·0 und darüber innerhalb 24 Stunden, ohne dass schädliche Folgen eingetreten wären. Die von älteren Aerzten nach grösseren Dosen beobachteten toxischen Wirkungen dürften auf die häufige und beträchtliche Verunreinigung des Präparates in früheren Zeiten mit den gewöhnlichen Begleitern dieses Metalles besonders mit arsenigsaurem Wismuth zurückzuführen sein. *Salisbury* will in einzelnen Proben des Subnitrats über $1^1/_2\,\%$ davon gefunden haben. Doch könnte wohl auch ein ungewöhnlich hoher Säuregehalt des Magensaftes die Bildung grösserer Mengen neutraler Wismuthsalze veranlassen und damit die toxischen Zufälle nach Anwendung dieser Salze herbeiführen. Bei Hunden rufen 4·0—6·0 Wismuthsubnitrat alle Erscheinungen einer Gastroenteritis hervor *(Orfila, Meyer)*.

Während die stark basischen Wismuthverbindungen, desgleichen Wismuthoxydhydrat und kohlensaures Wismuth von sehr milder Wirkung sind, rufen die neutralen Wismuthsalze, so auch das ansehnliche Krystalle bildende, neutrale salpetersaure Wismuth in Gaben, in denen sich die erstgenannten noch indifferent verhalten, gastroenteritische und schwere Allgemeinerscheinungen hervor. Nach Versuchen an Thieren mit essigsaurem Wismuth, citronsaurem Wismuth-Ammoniak etc. tragen diese Verbindungen dem Phosphor analoge giftige Eigenschaften, unter deren Einwirkung die meisten Organe einer fettigen Degeneration mit Schwund des Glycogens in der Leber unterliegen und von denen letzteres in der Menge von 0·06 für je 1 Kilo Körpergewicht bei subcutaner Application hinreicht, um Säugethiere zu tödten (*Stefanowitsch-Lebedeff* 1869, *Feder-Meyer* 1879).

Bismutum subnitricum gilt den Aerzten als ein milde adstringirendes, die Sensibilität und Secretion des Magens und Darmkanales herabsetzendes Mittel. Sie bedienen sich desselben vorzugsweise intern bei Gastralgien und chronischem Erbrechen, ohne Rücksicht, ob diese Innervationsstörungen chronisch entzündlichen Affectionen, Erosionen, oder Ulcerationen des Magens ihre Entstehung verdanken, ausserdem gegen profuse sowie fötide Durchfälle, Lagercholera und Brechdurchfall der Kinder, gegen welches Leiden auch Bismuthum tannic. zu 1·0—2·0 p. d. (*Lederer* 1880) empfohlen wird.

Man reicht das Präparat in nicht zu kleinen Dosen, insbesondere gegen die genannten Darmaffectionen, da solche als wirkungslos angesehen werden, im Mittel zu 0·2—1·0, ad 2·0 p. d., 2—4 M. tägl. (bei profusen Diarrhoen stündlich, *Stricker*), am besten in Pulvern ohne Beigabe anderer Mittel, Opiumpräparate ausgenommen, und bei leerem Magen.

Extern hat man das Subnitrat als mildes Stypticum gleich dem Zinkoxyd, doch ohne besseren Erfolg als dieses verwerthet, hauptsächlich in Form von Streupulvern, Schüttelmixturen (1·0 bis 2·0 : 100·0) für die antiseptische Wundbehandlung (*Riedel* 1882) und zu Injectionen in die Harnröhre bei Tripper; auch in Klystieren, selten in Salben bei chronischen Hautkrankheiten.

Metallisches Wismuth löst sich in 4 Th. heisser 30%iger Salpetersäure und scheidet, auf den 6. Th. eingedampft, das entstandene neutrale Salz ($BiO_3[NO_2]3+5H_2O$) in ansehnlichen Krystallen ab. Zur Darstellung des Subnitrats werden nach Ph. Germ. die Krystalle mit 4 Th. Wasser zerrieben, hierauf in 21 Th. kochendes Wasser eingerührt und der mit kaltem Wasser gewaschene Rückstand (von Subnitrat) bei 30° getrocknet. Ph. A. lässt die oben erhaltene salpetersaure Wismuthlösung sofort mit heissem destillirten Wasser (für je 1 Th. des Metalles 60 Th. Wasser) mischen und den gewaschenen Niederschlag zur Trockene bringen.

Das auf eine oder die andere Art gewonnene basische Salz, auch Bismutum hydronitricum, Subnitras bismuticus, Magisterium Bismuti, Wismuthweiss (Bismutum album) genannt, ist ein weisses, sauer reagirendes, unter dem Mikroskop krystallinisches Pulver, von dem 100 Th. bei 120° C. 3—5 Th. Wasser abgeben (Ph. Germ.). Es soll arsenfrei sein. Im Vergleiche zum neutralen Salze besitzt es auf 1 At. Wismuth nur 1 Molec. Salpetersäure ($BiO_3NO_2H_2$).

Zur Reindarstellung dieses Präparates muss das käufliche Wismuth von den es begleitenden Metallen befreit werden. Dies geschieht am zweckmässigsten (Ph. Germ.) auf die Weise, dass man das Metall mit dem halben Gewichte Natronsalpeter glüht und die schäumende Masse so lange rührt, bis das Metall fein zertheilt erscheint, worauf es, halb erkaltet, mit verdünnter Natronlauge erhitzt wird, welche das zu Säuren oxydirte Arsen, Tellur etc. aufnimmt, während die Reste der fremden Metalle bei Bereitung des Subnitrats in der Lauge, aus der das neutrale Wismuthnitrat krystallisirt ist, zurückbleiben.

Bismutum valerianicum, baldriansaures Wismuth, ein weisses, nach der Fettsäure riechendes, in Wasser unlösliches Pulver, ist nicht officinell. Man hat dieses entbehrliche Präparat gegen die oben erwähnten Magenaffectionen und andere nervöse Leiden zu 0·03—0·2 p. d. empfohlen.

Cerium oxalicum, oxalsaure Cererde (weisses, geschmackloses, in Wasser unlösliches Pulver), soll dem Wismuthsubnitrat ähnlich wirken und wurde zuerst von *Simpson* (1854), später auch von anderen Aerzten gegen die hier angeführten Magen- und Darmaffectionen, insbesondere hartnäckiges Erbrechen, zumal bei Schwangeren in Dosen von 0·05—0·3, für Kinder zu 0·015—0·03 m. M. tägl. empfohlen.

Das zu den Halbedelmetallen ebenfalls zählende Zinn, Stannum, weicht von den bisher abgehandelten Metallpräparaten in seinem Verhalten zum Organismus nicht unerheblich ab. Sein arzneilicher Werth ist ein ganz unbedeutender. Man hat es im metallischen Zustande in Form von Zinnfeile, Stannum limatum, Limatura Stanni, und Zinnpulver, Stannum pulveratum, zu 1·0—5·0 p. d. 1—2 M. tägl. gegen Ascariden und zu 10·0—30·0 in Absätzen gegen Tänia in Latwergen- oder Bissenform verabreicht. In seiner Wirksamkeit steht es anderen Wurmmitteln bedeutend nach.

Metallisches Zinn von reiner Beschaffenheit ist unschädlich. Vereinzelte Fälle von Vergiftungen durch Speisen, die in Zinngefässen aufbewahrt worden sind, können angesicht der häufigen gewerblichen Fälschung des Zinns, namentlich mit Blei (vergl. pag. 149 und 169) wohl nicht weiter in Betracht gezogen werden,

ebenso vereinzelte, bei Zinngiessern vorgekommene Intoxicationen. In hohem Grade giftig verhalten sich dafür die Zinnsalze. Von dem technisch, namentlich für Färbereien wichtigen Chlorzinn oder Zinnchlorür, Stannum chloratum, vermögen geringe Mengen ($^1/_2$ Theelöffel) toxische Gastroenteritis und den Tod herbeizuführen. Man hat dieses Salz vor längerer Zeit gegen chronische Neurosen zu 0·005—0·03 p. d. 2—4 M. tägl. in äther. Lösung und in Pillen empfohlen. Bedenklich erscheint dessen Anwendung als antiseptisches Verbandmittel in der Art wie Chlorzink mit Rücksicht auf sein bedeutend toxisches Verhalten.

Zur Feststellung der Allgemeinwirkungen des Zinns und seiner toxischen Eigenschaften nach dessen Aufnahme in's Blut hat *White* (1880) weinsaures Zinnoxydul-Natron und essigsaures Zinntriäthyl Thieren vom Magen aus, subcutan und intravenös einverleibt, und darnach sowohl vom Verdauungsapparate als auch vom centralen Nervensystem ausgehende schwere Störungen beobachtet, nämlich Appetitlosigkeit, Erbrechen, Durchfall und Kolik als Folgen intensiven Magen- und Duodenalkatarrhs, sodann Erscheinungen von Rückenmarksparalyse (Schwäche, besonders der Hinterextremitäten, Herabsetzung der Reflexthätigkeit etc.) neben Reizungssymptomen von Seite der Gehirn- und Medullarcentren (bedeutende Aufregung, krampfhaftes zu Convulsionen sich steigerndes Muskelzittern, schwere respiratorische Störungen etc.); Harn spärlich von hohem spec. Gew. und stets eiweisshaltig. Im Blute (einige Tage nach genügend ausgebildeter Zinnwirkung) kein Zinn, dafür in der Leber und im Gehirne, was für die Resorption des Metalles spricht (am wenigsten in den Muskeln). Eine lähmende Wirkung auf diese kommt den Zinnsalzen (im Gegensatze zum Zink und Kupfer) nicht zu (*Robert* 1882).

Kleine Mengen des in der Luft als Dampf vertheilten essigsauren Zinntriäthyls (schneeweisse nadelförmige, 44·7% Zinn führende Krystalle) verursachten, wie dies *White* und *Harnack* bei Darstellung des Präparates an sich selbst erfuhren, eingeathmet: heftigen Kopfschmerz, Uebligkeiten, allgemeine Schwäche, Durchfall und Eiweissharnen.

90. Alumen, Alaun (Thonerdepräparate).

Von Thonerdeverbindungen wird hauptsächlich der Kalialaun, Alumen, Alaun, therapeutisch benützt. Seine von der schwefelsauren Thonerde ausgehende styptische Wirksamkeit wird einerseits durch das lösend wirkende schwefelsaure Kalium, andererseits durch seinen hohen Wassergehalt gemindert, so dass er in dieser Beziehung dem bisher unbeachtet gebliebenen, in die deutsche Pharm. neu aufgenommenem reinem schwefelsauren Aluminium, Aluminium sulfuricum (einem stark sauren, leicht zerfliesslichen, in 2 Th. Wasser oder Glycerin löslichen Salze), nicht unerheblich nachsteht.

Die löslichen Thonerdesalze gehen mit den Eiweisskörpern der thierischen Gewebe und Flüssigkeiten, den Salzen der schweren Metalle ähnliche Verbindungen ein. Das mittelst schwefelsaurer Thonerde erhaltene Albuminat ist im Ueberschusse der Eiweisslösung, ebenso in der des Thonerdesalzes und in verdünnten Säuren löslich.

Auf dem Verhalten zu den proteïnartigen Stoffen des Körpers beruht die adstringirende und hämostatische, desgleichen die fäulnisshemmende und antifermentative Wirksamkeit des Alauns und anderer Thonerdesalze. Neben diesen kommt noch die wasserentziehende des anhydrischen Alauns (Alumen ustum) in Betracht, dessen locale Einwirkung, abgesehen von der Wasserentziehung, welche die Gewebe erleiden, vermöge der energischeren Action des sich allmälig verflüssigenden, die Wirkungen übersättigter Lösungen ausübenden Alauns eine bedeutend grössere ist.

Im Gegensatze zu jenem steht die in Oesterreich offic. reine Thon- oder Alaunerde, Alumina hydrica, Thonerdehydrat, deren locale Einwirkung (als austrocknendes Streupulver) eine sehr geringe ist und auch nach Aufnahme in den Magen nur allmälig im Verhältnisse ihrer Lösung durch die freie Säure desselben sich vollzieht, welche, dadurch gesättigt, die Wirkungen löslicher Thonerdesalze in milder Weise, aber nachhaltiger zur Geltung zu bringen vermag.

Man bedient sich daher des Hydrats nicht ohne Nutzen zu 0·2—1·0 p. d. m. Mal. tägl. in Pulvern, für Kinder in einer Mixtura gummosa, bei chron. Diarrhöen, Uebermass von Bildung freier Säure in den Verdauungswegen und dadurch bedingte Durchfälle der Säuglinge, sowie gegen Verdauungsstörungen anderer Art mit Rücksicht auf die antifermentative Mitwirkung des sich bildenden magensauren Thonerdesalzes.

Aehnlich, doch geringer noch ist die Wirksamkeit der wesentlich aus kieselsaurer Thonerde bestehenden Bolusarten, von denen die weisse Varietät, Bolus alba, Argilla, weisser Bolus (Ph. Germ.), als indifferentes Constituens für chemisch leicht zersetzliche Mittel, seltener zu austrocknenden Streupulvern, Zahn- und Augenpulvern Verwendung findet.

Alumen, Alumen crudum, Sulfas Aluminae et Lixivae cum Aqua, Alaun, roher oder gemeiner Alaun. Derselbe wird im Grossen in Alaunwerken, am ergiebigsten aus Alaunstein, Alaunschiefer oder Alaunerde und so rein erzeugt, dass er ohne weitere Behandlung zum Arzneigebrauch sich eignet. Er bildet grosse, oktaëdrische, farblose, an der Luft nur oberflächig verwitternde Krystalle, die sich in 10·5 Th. Wasser, 2·5 Th. Glycerin, in Weingeist jedoch nicht lösen. Die stark sauer reagirende Flüssigkeit sättigt vollständig alkalische Basen unter Abscheidung von basisch schwefelsaurem Thonerde-Kali.

Löst man dieses in Salzsäure und versetzt hierauf mit Ammoniak, so wird die Thonerde als Hydrat gefällt, welches gewaschen und getrocknet die offic. Alumina hydrica, Hydroxydum Aluminii, Oxydum Aluminae hydratum, darstellt, ein weisses, in verdünnten Säuren, wie auch in Kali- und Natronlauge lösliches Pulver, welches an der Zunge haftet und mit Wasser versetzt, teigartig sich kneten lässt.

Durch Lösen von Thonerdehydrat in verdünnter Schwefelsäure, Essigsäure oder Salzsäure erhält man die betreffenden Thonerdesalze, von denen die schwefelsaure Thonerde in Deuschland offic., die essigsaure Thonerde, Aluminium aceticum, Acetas Aluminae (eine beim Verdunsten gelatinös sich verdickende, in Wasser und Weingeist leicht lösliche Masse) und Chloraluminium, Aluminium chloratum in neuerer Zeit als desodorisirende und Desinfectionsmittel Verwendung fanden, und von denen letzteres im unreinen, festen, sowie flüssigen Zustande unter dem Namen Chloralum zur Desinfection von Leichen, Latrinen, Stallungen, Schiffen, Eisenbahnwaggons etc. in den Handel gebracht wurde.

Erhitzt schmilzt der Alaun alsbald in seinem Krystallwasser, welches in Dämpfen entweicht; er wird zähflüssig, schäumt stark auf und wandelt sich (ca. bei 200° C.) in eine weisse, poröse Masse um, welche wasserfreier Alaun ist und Alumen ustum, Alumen calcinatum s. spongiosum, Sulfas Aluminae et Lixivae anhyder, gebrannter Alaun, genannt wird. Vom gemeinen unterscheidet er sich durch den Verlust seines Krystallwassers, seiner Krystallisation und Löslichkeit im Wasser. Mit letzterem übergossen, löst er sich nach und nach wieder und wandelt sich dabei zum früheren, d. i. krystallinischen Alaun um.

Alumina silicica, kieselsaure Thonerde. Diese Verbindung findet sich in der Natur in mehreren Varietäten, von denen die folgenden zu Heilzwecken benützt werden:

a) Bolus. Unter dieser Benennung werden verschiedene Arten fetten Thones verstanden und nach ihrer Herkunft unterschieden. Der weisse Bolus, Bolus alba, Argilla, Terra sigillata alba, T. turcica, besteht aus erdigen, weisslich abfärbenden Stücken. Nicht mehr gebräuchlich ist der rothe oder armenische Bolus, Bolus rubra s. Armena, eine eisenoxydreiche Varietät in Gestalt braunrother, abfärbender, herbe und erdig schmeckender Massen.

b) Kaolinum, Alumina hydrata silicica, Kaolin, Porcellanthon. Man bedient sich dieser Thonsorte in jüngster Zeit zu dem Zwecke, erkrankte Wände von Kanälen, namentlich der Harnröhre, auseinander zu halten. Zu dem Ende wird Kaolin mit Wasser zu einem Breie angerührt, in die Urethra gespritzt, und durch einen Verband darin zurückgehalten *(Chiénne)*, oder auch (7 Ctm. lange und 3 Mm. dicke) Stäbchen aus pulverisirtem Kaolin mit Hilfe von Glycerin erzeugt *(Zeissl)* und bei Tripper (im Uebergange aus dem acuten in's chronische Stadium) eingeführt. *Botkin* (1878) empfiehlt mit Wasser befeuchteten Thon als Cataplasma zur Beschwichtigung von Herzneurosen.

In mässiger Gabe (0·05—0·2) ruft Alaun ausser stark herbem Geschmack und Gefühl von Trockenheit im Munde und Schlunde keinerlei auffällige Erscheinungen hervor. Bei wiederholter Einfuhr steigern sich diese Symptome, Esslust sowie Verdauung nehmen ab und die fäcalen Entleerungen werden härter und seltener. Auf die Darmschleimhaut direct applicirt, bewirkt Alaun eine langsam eintretende, auf die Berührungsstelle sich beschränkende Contraction (*Nothnagel* und *Bardeleben* 1882). Seine Aufnahme in die Säftemasse scheint in Verbindung mit Albuminaten zu erfolgen. Darüber, sowie über die entfernten Wirkungen und Ausscheidungsverhältnisse beim Menschen ist nichts Näheres bekannt. Länger fortgesetzter Genuss führt zu gänzlichem Appetitverlust, chron. Magenkatarrh, Schwäche und Abmagerung.

Grosse Alaundosen (1·0—2·0), zumal als Pulver oder in conc. Lösung verabreicht, haben Erbrechen, Magen- und Unterleibsschmerzen, oft auch vermehrte Darmausscheidungen und noch grössere Mengen eine mehr oder weniger hochgradige Gastroenteritis zur Folge.

Als Gegenmittel bei Vergiftungen mit Thonerdesalzen erscheinen albuminöse Getränke, warm verabreicht, hydratische oder kohlensaure Magnesia, Seifenwasser und andere milde alkalische Mittel angezeigt, um die nicht mehr schädlichen basischen oder hydratischen Thonerdeverbindungen herzustellen.

Vergiftungen mit Alaun sind bisher zwei bekannt geworden. Der eine Fall betraf ein 3 Monate altes Kind, dem 1 Grm. Alaun verabreicht wurde, welcher, obgleich sofort ausgebrochen, den Tod in kurzer Zeit nach sich zog (*Tardieu* 1863), der andere einen 57jähr. Mann, welcher aus Versehen 30 Grm. Alaun statt Bittersalz genossen hatte und nach 8 Stunden verschied. Gleich nach dem Einnehmen Brennen im Schlunde bis zum Magen, Erbrechen blutiger Massen, kein Stuhlgang, Beklemmung, Ohnmachten, kleiner Puls, Collaps; Bewusstsein bis zum Tode erhalten (*Hiquet* 1873). Die Dosis letalis ist daher eine unbestimmte; in getheilten Gaben vertrugen Kranke (an Bleikolik Leidende) den Alaun bis zu 25 Grm. im Tage.

Auf der Haut lässt Alaun keine auffälligen Veränderungen zurück. Auf Schleimhäuten und wunden Stellen treten die caustischen wie adstringirenden Wirkungen des Salzes deutlich und nahezu in derselben Weise, wie nach Anwendung von Zinkvitriol (pag. 164) zu Tage, während dieser in seiner Eigenschaft als Antisepticum

vom Alaun und noch mehr von essigsaurer Thonerde übertroffen wird, welche die Bacterienentwicklung im Verh. von 1:5000 Nährflüssigkeit hindert (*Schwarz* 1879).

Innerlich wird der Alaun verordnet: bei passiven Blutungen im Magen- und Darmkanal, den Respirations-, Harn- und Geschlechtswegen, bei Durchfällen, namentlich jauchigen, mit Blut gemischten, im Verlaufe von Typhus, Dysenterie, follikularen und anderen Verschwärungen (mit Salepdecoct, Opium und Amylumklystieren), bei chron. katarrhalischen Affectionen der Luftwege und chron. Pyelitis (Alaunmolken), gegen Keuchhusten (in den späteren Stadien), colliquative Schweisse, Diabetes und andere Hypersecretionen, obwohl so wenig, wie von den Eisensalzen auch von jenen der Thonerde nach ihrer Aufnahme in das Blut hämostatische und adstringirende Wirkungen in entfernteren Organen zu erwarten sind; als Brechmittel für Kinder bei Croup und Diphtheritis *(Meigs)*, wie Kupfervitriol, obgleich in Fällen krankhaften Erbrechens kleine Alaundosen (0·2—0·3) die Brechbewegungen beschränken sollen; von manchen Aerzten als Gegenmittel bei Bleikolik, stündl. 0·2—0·5 p. d.

Man reicht den Alaun zu 0·1—0·5 m. Mal tägl., ad 5·0 p. die (Tagesgaben von 8·0 und darüber bewirken leicht Erbrechen, Durchfall und Koliken), in Pulvern (ohne Corrigens in Oblaten, oder mit Zucker ana part. aeq., — Alumen saccharatum), in Pillen (mit adstringirenden oder Bittermitteln), Zuckerpastillen (0·015 p. d.), wie auch gelöst in arom. Wässern, Syrupen, Glycerin und in Molken, Serum lactis aluminatum (aus 2·0 Alaun auf $^1/_2$ Liter Milch).

Das qualitativ wie Alaun, quantitativ weit stärker wirkende Aluminium sulfuricum wird intern, wie auch äusserlich nur in halb so grossen Gaben und hinreichend verdünnt gegen die genannten Krankheitszustände in Anwendung gebracht. Es schmeckt stärker styptisch ohne den unangenehmen Nachgeschmack des Alauns.

Extern wird Alaun in Anwendung gezogen: *a)* in Substanz in Form abgeschliffener Krystallstücke oder (durch Schmelzen und Giessen in Formen bereiteter) Stäbchen (Alaunstifte) zu Aetzungen, wie Kupfervitriol (pag. 172), in zarten Stängelchen auch zur Application in den Cervicalkanal bei Blennorrhoe und mangelnder Involution des Uterus nach Geburten (*Fränkel* 1879); *b)* als Streupulver, in der Regel der gebrannte Alaun, pur oder mit Sacchar. lact. (1:1—5), auf Blutungen, Schleimhautwucherungen, üppige Wundgranulationen, feuchte Condylome etc. (mit Zusatz von Zink- oder Kupfervitriol, harzigen und adstringirenden Substanzen, mit 2 Th. Kino, — Alumen kinosatum), zum Bestäuben schlaffer, stark absondernder, von üppig wuchernden Granulationen bedeckter Geschwüre, stark secernirender Hautausschläge etc., zur Insufflation in's Auge, Ohr, in die Schlundgebilde, weiblichen Geschlechtswege, Kehlkopf (mit 1—10 Th. Pulv. Gum. arab., Sacch. lact. etc.) gegen die unten erwähnten Leiden; als Schnupf- und Zahnpulver bei

Epistaxis, blutendem und aufgelockertem Zahnfleisch; in concentrirter Lösung (1:5—15 Aq. mit Zusatz von Glycerin) zur Tamponade der Nasenhöhle, Vagina, des Mastdarmes bei Blutungen und Vorfall des letzteren sowie des Uterus, zum Bepinseln erkrankter Schleimhauttheile etc., verdünnt (0·5—2·0, ad 4·0:100·0) zu Mund- und Gurgelwässern (mit Infus. Salviae, Zusatz von Rum, Franz- oder Kornbranntwein, um den widrigen Alaungeschmack zu mindern), bei katarrhalischer Angina mit Erschlaffung der Schleimhaut, chron. Amygdalitis, Hypertrophie der Uvula, Aphthenbildung, geschwüriger Stomatitis, scorbutischer und mercurieller Affection des Zahnfleisches; zu Inhalationen (zerstäubt), Injectionen in den Gehörkanal, Harnröhre (0·2—1·0:100·0), allein oder mit Zinc. sulfuric. ana part. aeq. und Zusatz von Acid. carbol.) bei chron. Tripper, in die Blase (1—5%ige Lösung), zu Einspritzungen und Irrigationen der Nasenhöhle und Vagina in denselben Fällen wie Zinkvitriol (pag. 165), in Klystieren (1:100—150) bei fliessenden Hämorrhoiden, zu Waschungen (1—5:100) und Bädern (500·0 f. 1 allgem. Bad und 20·0—25·0 zum Fussbad) gegen profuse, übelriechende Schweisse, stark nässende Hautausschläge, ausgebreitete, schlaffe, reichlich absondernde Geschwüre, auch in Linimenten und Salben (1:5—10) mit Glycerin oder Ung. Glycerini, und in Form von Suppositorien.

Die essigsaure Thonerde übertrifft den Alaun in seiner antiseptischen Wirksamkeit (nach *Bruns* und *Maas* stärker als Thymol und Salicylsäure). Sie wurde schon von *Burow* (1857) gegen putride und brandige Verschwärungen, stark scernirende Eczeme, übelriechende Schweisse, stinkende Ausflüsse aus dem Ohre, der Nase, Vagina und Uterus empfohlen. Man bedient sich mit der Lösung des Salzes getränkter Verbandstücke zum Zwecke antiseptischer Wundbehandlung, schwächerer (3%) Lösungen zur permanenten Irrigation nach eingetretener Wundzersetzung, zu welchem Behufe Liquor Aluminae aceticae (aus 72·0 Alaun, 115·0 Bleizucker und soviel Wasser, dass die vom schwefelsauren Blei abfiltrirte Flüssigkeit 500·0 beträgt) mit 3—6 Th. Wasser verdünnt wird *(Bruns)*.

b) Organica.

α) Gerbstoffhaltige.

91. Acidum tannicum, Tanninum, Gerbsäure (Galläpfelgerbsäure).

Die zu Heilzwecken allgemein bevorzugte Gerbsäure ist die aus den Galläpfeln der Eiche gewonnene, auch Gallusgerbsäure (Acidum gallotannicum) genannt. Sie ist nicht identisch mit der in der Eichenrinde (Acidum quercitannicum), noch auch mit den in der Chinarinde, im Kaffee, Catechu, Kino etc. vorkommenden Gerbsäuren, welche insgesammt wesentliche Verschiedenheiten, sowohl in ihrem Verhalten zu gewissen Reagentien, als auch in Hinsicht auf ihre Umwandlungsproducte zeigen. So geben diese im Gegensatze zur Gallusgerbsäure bei trockener Destillation keine Pyrogallussäure und weder durch Gährung, noch nach Einwirkung von Säuren oder Alkalien Gallussäure. Chemische Differenzen von solcher Bedeutung können wohl nicht ohne Einfluss für die Wirkungsweise der verschiedenen Gerbstoffe sein; doch fehlt es in dieser

Beziehung ebenso an physiologischen Untersuchungen, wie an klinischen Erfahrungen über ihren grösseren oder geringeren Heilwerth.

Die offic. Gerbsäure wird aus levantischen Galläpfeln (s. d. Art) durch Extraction mit Weingeist haltendem Aether, wiederholtes Schütteln des filtrirten Auszuges mit $^1/_3$ seines Volums Wasser (zur Trennung fremder, darin löslicher Substanzen) und Verdunsten der von der wässerigen Flüssigkeit getrennten Aetherauszüge nach dem Abdestilliren zur Trockene (Ph. A.) dargestellt. Die neue deutsche Pharm gibt keine Bereitungsvorschrift, und lässt auch aus den von ihr angeführten Eigenschaften und Reactionen keinen sicheren Schluss auf die Abstammung und Constitution der von ihr geforderten Gerbsäure zu.

Die Gallusgerbsäure stellt eine trockene, leicht zerreibliche, schwach glänzende, fast weisse, amorphe Masse dar, welche mit der gleichen Menge Wasser oder 2 Th. Weingeist eine eigenthümlich, nicht ätherisch riechende Flüssigkeit von stark saurer Reaction und herbem Geschmack liefern muss. Sie ist in 8 Th. Glycerin, aber nicht in absolutem Aether, ebensowenig in ätherischen und fetten Oelen, Chloroform und Petroleumäther löslich. Aus der wässerigen Lösung (1:5) muss sich die Gerbsäure auf Zusatz von Schwefelsäure oder Kochsalz ausscheiden und Eisenchlorid einen blauschwarzen Niederschlag (Tinte) geben, der durch verdünnte Schwefelsäure verschwindet. Auf Zusatz von Alkalien nimmt die wässerige Lösung der Gerbsäure unter Bildung von Gallussäure, Tannoxyl- und Tannomelansäure eine dunkelrothe, später braune Färbung an.

Tannin fällt Leim und Eiweisskörper aus ihren Lösungen. Schwach alkalisch gemacht, verliert es diese Fähigkeit; doch besitzt das Alkalitannat noch immer den charakteristisch zusammenziehenden Geschmack *(L. Lewin)*. Mit thierischen Häuten und anderen, leimgebende Gewebe führenden Theilen geht Tannin innige Verbindungen ein und sind erstere im Stande, einer gerbstoffhaltigen Flüssigkeit den gesammten Gehalt an Tannin zu entziehen. In's Blut gebracht, bewirkt die Gerbsäure einen Niederschlag, der sich im Ueberschusse von Blut solange löst, als dieses alkalisch reagirt, wobei es eine scharlachrothe, beim Stehen braune Färbung annimmt *(Lewin)*.

Wird die Gallusgerbsäure auf 210—215° erhitzt, so zerfällt sie gleich der Gallussäure in Kohlensäure und Pyrogallussäure (Pyrogallol), ein Trihydroxylbenzol ($C_6H_6O_3$), dessen Dämpfe sich zu weissen, blätterigen oder spitzigen, glänzenden Kystallen verdichten, welche bitter schmecken, mit 2·3 Th. Wasser eine klare, farblose, neutral reagirende Lösung geben, die auf Zusatz von Natronlauge sofort eine braune, auf Zusatz von Eisenvitriol eine Indigo-Färbung erhält.

Durch Kochen der Gerbsäure mit verdünnten Säuren oder Alkalien, auch beim Gährenlassen eines Galläpfelbreies bildet sich leicht die Gallussäure, Acidum gallicum s. Gallarum, zarte, weisse, seidenglänzende, säuerlich schmeckende Krystalle, die sich im Gegensatze zur Gerbsäure schwer in kaltem Wasser, leicht in Alkohol und Aether lösen, und weder Leim und Eiweiss, noch auch Alkaloide fällen, mit Eisensalzen aber wie Tannin Tinte geben.

Von dem chemischen Verhalten der Gerbsäure zu den eiweiss- und leimgebenden Substanzen hängt zumeist ihre Wirkungsweise ab. Indem sie mit diesen innige Verbindungen eingeht, bringt sie das Blut und die Albuminate der Secrete zur Gerinnung, hebt sie die Fähigkeit thierischer Theile zur Fäulniss, sowie die Neigung zum Schimmeln auf, und bewirkt, auf wunde oder nur von zartem Epithel bekleidete Theile in hinreichender Menge gebracht, Schrumpfen des Bindegewebes, Dichterwerden der Zellenwände und Gewebe, wodurch der exosmotische Durchtritt der Ernährungs- und Secretionsflüssigkeiten aus dem Blute sowohl, wie auch der Abfluss aus den Drüsenkanälchen beschränkt, Sensibilität, Muskelerregbarkeit und Reflexthätigkeit herabgesetzt werden.

Nach Untersuchungen *L. Lewin's* (1880) bewirkt die Gerbsäure, mit Muskeln in Berührung gebracht, dass sich diese nicht mehr bis zu der dem lebenden

Muskel proportionalen Länge ausdehnen, noch auch zur ursprünglichen Kürze zurückkehren. Diese Veränderung der Muskelsubstanz hat nicht in der Eiweissgerinnung ihren Grund, sie ist eine eigenartig adstringirende. Nerven werden durch Tannin in Folge Gerbung der Nervenscheiden für äussere Reize weniger empfänglich.

Sehr widersprechend lauten die Angaben verschiedener Autoren über die Fähigkeit der Gerbsäure die Gefässe zu verengen, und auf solche Weise passive Capillarhyperämien und durch sie bedingte abnorme Transsudationszustände zu beseitigen.

So gibt *Clarus* (1856) an, dass bei Application von Gerbsäure auf gefässreichen Membranen zwar Anfangs öfters eine Erweiterung der Capillaren zu bemerken sei; bald aber trete ein Zustand des Schwankens, endlich eine entschiedene Contraction ein, die noch bei 500facher Verdünnung an Froschschwimmhäuten zu bemerken sei; *Daniels* beobachtete auch eine deutliche Verengerung der Gefässe, wenn nicht durch die Tanninlösung Coagulation des Blutes verursacht wurde, während *Rosenstein-Rossbach* zu dem Resultate kamen, dass die Gerbsäure weder in schwacher noch stärkerer (10%) Lösung auf Blutgefässe zusammenziehend wirke, vielmehr dieselben (Arterien, Venen, Capillaren) ihren Durchmesser (im Maximo um das Doppelte) erweitern, und die so behandelten Theile stark hyperämisch erscheinen. *L. Lewin* fand in den meisten Fällen zunächst eine Verengerung und erst mit dem Eintreten der Stase eine Erweiterung der Gefässe, so dass dem Tannin keine direct gefässerweiternde Eigenschaften zukommen. Nach *Fikentscher* (1878) ist die Wirkung der Gerbsäure auf die Gefässe an die Integrität und Functionsfähigkeit des vasomotorischen Centrums und seiner Leitungsorgane gebunden. Tannin, local applicirt, erweiterte die Gefässe durch Lähmung des Tonus. Ist aber die Functionsfähigkeit jener Nervenorgane aufgehoben, so trete keine Erweiterung mehr ein.

Im Munde erzeugt Gerbsäure einen selbst in starker Verdünnung noch deutlich herben Geschmack. Gaben von 0·2—0·5 bewirken Trockenheit der Zunge, Verminderung der Geschmacksempfindung und Beweglichkeit. Die Peptonbildung soll nach Untersuchungen *L. Lewin's* bei künstlicher Verdauung nicht gehemmt, noch auch vorhandenes Pepsin gefällt werden, und fertiges Tanninalbuminat, künstlicher Verdauung unterworfen, unverändertes Tannin erkennen lassen. Wiederholt in solchen Gaben genommen, bewirkt es Magendrücken, Appetitlosigkeit und Verdauungsbeschwerden, ohne dass die Darmperistaltik herabgesetzt erscheint *(Mitscherlich, Hennig)*; mitunter wird selbst Durchfall beobachtet. Nach länger fortgesetztem Genusse gewöhnen sich die Patienten so sehr an das Mittel, dass Dosen von 1 Grm. und darüber, bald nach der Mahlzeit genommen, vertragen werden, ohne Verdauung, Stuhlentleerung oder in anderer Weise das Wohlbefinden zu alteriren, während bei Ungewohnten verhältnissmässig geringe Gaben (0·2), zumal bei leerem Magen, die Erscheinungen hoher Tannindosen nach sich ziehen können (*Hennig* 1853).

Wie weit die Gerbsäure in noch wirksamem Zustande im Darmkanal vorzudringen vermöge, ist nicht näher untersucht. In den Entleerungen hat man Gallussäure neben geringen Tanninresten aufzufinden vermocht. Ebenso findet sich diese Säure und wahrscheinlich auch Pyrogallussäure im Harne beim Menschen nach Dosen von 1 Grm. Tannin (*Schultzen* 1863). Auf grosse Gaben entleeren Thiere einen (von den im Körper entstandenen Umsetzungs- und Oxydationsproducten des Tannins) dunkelgefärbten

Harn, der keine unveränderte Gerbsäure enthält und einen blauen Niederschlag auf Zusatz von Eisenoxydsalzen bildet, der die Anwesenheit der Gallussäure anzeigt.

Grosse Gaben führen in Folge ihrer chemischen Einwirkung (Gerbung) auf die Magen- und Darmschleimhaut die Erscheinungen entzündlicher Reizung neben anhaltender Stuhlverstopfung herbei, denen sich späterhin mit Abstossung der so veränderten Gewebsschichten blutig eitrige Darmentleerungen als wesentlich toxisches Symptom gesellen (*Rollet* 1865).

In Anbetracht des hier geschilderten Verhaltens der Gerbsäure zu den Geweben und des Mangels ihrer Diffusionsfähigkeit ist ein Uebertritt unveränderter Gerbsäure in das Blut wohl nicht zu erwarten. *Hennig* vermochte sie nach Einführung in den Magen weder im Blute, noch im Harne, Speichel, Pankreas und Lebersecret nachzuweisen. In welcher Weise somit bei interner Anwendung die Heilwirkungen in entfernten Organen, an denen klinischen Erfahrungen zufolge noch immer festgehalten werden muss, zu Stande kommen, ist bis jetzt noch nicht mit Sicherheit festgestellt.

Viele Autoren haben die Heilwirksamkeit der Gerbsäure in entfernteren Organen aus der Action ihrer an den Einverleibungsstellen sich bildenden Umwandlungsproducte, namentlich der Gallussäure (s. unten), zu erklären versucht. *Nothnagel* und *Rossbach* stellen die Möglichkeit entfernter (hämostatischer und secretionsbeschränkender) Wirkungen durchaus in Frage. Dagegen behauptet *L. Lewin* (1880) auf Grund seiner Versuche an Thieren, dass das in die Blutbahn aufgenommene Tannin nicht sämmtlich zu Producten oxydirt werde, welche Eiweiss nicht mehr fällen, sondern ein Theil als Alkalitannat mit dem Harne zur Ausscheidung gelange. Das im Blute kreisende Alkalitannat würde somit jene Heilwirkungen der Gerbsäure bedingen, welche, nach Untersuchungen *Fikentscher's*, in's Blut injicirt, in Folge von Reizung des vasomotorischen Centrums eine Verengerung der Gefässe herbeiführe, und ohne jede Wirkung auf den Durchmesser derselben bleibe, wenn jenes Centrum zerstört oder die vasomotorische Leitung unterbrochen wird.

Die Indicationen für die therapeutische Anwendung der Gerbsäure entsprechen denen der Adstringentien im Allgemeinen (pag. 147).

Intern verordnet man die Gerbsäure zu 0·05—0·4 p. d. m. Mal tägl. in Pillen (mit Mucil. Gum. arab. oder Spir. Vini q. s.), Pulvern und Mixturen (mit schleimigen, aromatischen oder weinigen Vehikeln): 1. als Hämostaticum bei Blutungen aus dem Magen- und Darmkanal (bei Magenblutungen Eisenchlorid wirksamer), dann bei passiven Hämorrhagien aus den Luftwegen, Nieren, Blase und Uterus; 2. in gewissen, durch krankhafte Gährungs- oder Secretionsvorgänge bedingten Fällen von Dyspepsien (in Verbindung mit Bittermitteln); 3. gegen hartnäckige Durchfälle (mit Zusatz von Opium) als Folgen chron. katarrhalischer, wie auch ulcerativer Affectionen des Darmes; 4. bei Bronchialblennorrhoe und in den späteren Stadien des Keuchhustens, chron. Pyelitis, Blasen- und Uterinalkatarrhen; doch ist die locale Anwendung des Tannins von entscheidenderer Wirksamkeit; 5. bei vorgeschrittenen tuberkulösen Processen (0·04—0·10 p. d. m. Mal tägl.), um den zu

raschen Stoffwechsel, organischen Zerfall und übermässige Ausscheidungen zu beschränken (*Günzburg* 1881); 6. als Antidot bei Vergiftungen mit Alkaloiden, emetisch wirkenden und manchen scharfen pflanzlichen Stoffen (Digitalis, Ipecacuanha etc.) zu 0·1—0·3 $^1/_4$stündl. in 1—2%iger Lösung.

Um den unangenehmen Nebenerscheinungen beim Gebrauche des Tannins entgegen zu treten und es ergiebiger zur Wirkung kommen zu lassen, empfiehlt *L. Lewin*, die Gerbsäure als Albuminat, Tanninum albuminatum solutum (1—2% Tanninlösung mit überschüssiger Eiweissflüssigkeit gut durchgeschüttelt) nehmen zu lassen, oder Tanninlösung mit Natriumbicarbonat bis zur alkalischen Reaction zu versetzen, Natrum tannicum solutum (Acidi tannici 1·0—5·0, Aq. dest. 150·0, Natr. bicarb. 2·5 ad react. alkalin.), oder endlich Eiweiss mit Tannin fällen und den Niederschlag auf Zusatz von Bicarbonat lösen (Acidi tannici 2·0—5·0, Aq. dest. 100·0, adde: Album. ovi 1. in Aq. sol., Natri bicarb. q. s. ut fiat solut. limpida). Das Alkalitannat (Natrum tannicum) hat den gehegten Erwartungen bei Albuminurie nicht entsprochen und ist seine adstringirende Wirkung im Vergleiche zur Gerbsäure nicht erheblich (*Hiller* 1883).

Aeusserlich bedient man sich der Gerbsäure pur oder mit Amylum, Bolus, Zinkoxyd, Bleiweiss etc. (1:1—10) in Form von Streupulvern zum Bestäuben, Einblasen und Aufschnupfen bei Blutungen und blennorrhoischen Affectionen gleich den metallischen Adstringentien (pag. 165, 188); in concentrirter Lösung (2·0—5·0:20·0 Aq. dest., Glycer., v. Spir. Vini) zu Pinselungen und verdünnt (0·5—2·0:100·0) zu adstringirenden Mund- und Gurgelwässern in den beim Alaun (pag. 189) angegebenen Fällen, zu Inhalationen zerstäubter (1—2%) Lösungen bei chron. Pharyngeal- und Kehlkopfkatarrhen, Tussis convulsiva, fötider Bronchitis (mit Zusatz von Carbolsäure), Blutungen der Luftwege etc., zu Injectionen in die Harnröhre (0·3—1·5:100·0 Aq. dest. vel Vinum rubr.), Blase (0·5—2·0%ige Lös. bei Blutungen), Vagina, Uterus und in Klystieren (0·5—2·0:100·0) gegen die pag. 165 angeführten Krankheitszustände, in Form von Suppositorien für die Nase, Harnröhre, den Cervicalkanal, die Vagina (Vaginalkapseln mit Gelatin- oder Cacaobutterhüllen) und den Mastdarm (0·2:4·0 Ol. Cacao, Cera fl. ana p. aeq.) als Hämostaticum und Adstringens gegen die unten erwähnten Leiden; auch in Salben und Linimenten (1:5—10).

Glycerin ist ein gutes Conservationsmittel für tanninhältige Zubereitungen. Gerbsäure in Glycerin (1:5) gelöst (Glycerinum tannicum) oder mit Glycerinsalbe gemischt (Glycerolatum tannicum) wendet man gegen wunde Brustwarzen an, zum Bestreichen von Frostbeulen, schmerzhaften Hämorrhoiden, Afterfissuren, Eczemen der Ohren und Nase, bei Otorrhoe etc. und als hämostatisches und secretionsbeschränkendes Contractionsmittel bei Vaginal- und Uterinalerkrankungen, sowie Vorfall dieser Organe und des Mastdarmes.

Mit Glycerin lässt sich Tannin leicht zu einer wachsartigen Masse zusammenkneten (Pasta glycerino-tannica), die in feuchter Wärme bald schmilzt, und zur Armirung von Bougien und Sonden, sowie zur Bildung von Tanninstäbchen (Bacilli Tannini glycerinati) sich eignet, welche bei chronischem Tripper zum Einführen in die Harnröhre und in den Cervicalkanal, bei Blutungen, Blennorrhoe und granulösen Erkrankungen daselbst empfohlen wurden (*Schuster* 1870).

92. Acidum pyrogallicum, Pyrogallussäure, Pyrogallol, Ph. Germ. (s. pag. 190).

Das von *Jarisch* als Ersatz des Chrysarobins für die Behandlung von Dermatosen eingeführte Pyrogallol steht jenem an Wirksamkeit nach; demungeachtet ruft es bei Menschen und Thieren, in den Magen oder das subcutane Bindegewebe in verhältnissmässig geringen Mengen gebracht *(Südell)*, wie auch von den Hautdecken schwere toxische Zufälle hervor, und kann nach ausgedehnter Application einer 5—10% Salbe gefährliche Zufälle (*Besnier* 1883) und selbst den Tod unter den Erscheinungen hochgradiger Blutdissolution und Hämoglobinurie nach sich ziehen (*Neisser* 1879).

Neisser erklärt die giftige Wirkung in dem von ihm mitgetheilten Falle aus der Eigenschaft der Pyrogallussäure, in alkalischer Lösung begierig Sauerstoff aufzunehmen, in Folge dessen das Hämoglobin- und Oxyhämoglobin schwindet, und chocolatartige Verfärbung des Blutes mit Destruction der rothen Blutkörperchen erfolgt.

Der therapeutische Nutzen der Pyrogallussäure beschränkt sich auf Fälle von Psoriasis am Gesichte und Kopfe und von Lupusknoten, um die sie constituirenden Zellgewebsinfiltrate zu zerstören. Sowohl gesunde als kranke Hauttheile werden von ihr für längere Zeit braun gefärbt.

Man wendet sie als Streupulver an, in alkoholischer (1—2%) oder wässeriger Lösung, am häufigsten aber als (5—10%) Salbe, oder statt dieser in Form flüssiger Gelatine (*Pick*), welche auf die leidenden Stellen mittelst eines Pinsels oder auf Leinwand gestrichen aufgetragen werden. *Jarisch* hat die Pyrogallussäure wegen ihrer eminent toxischen Wirkung auf Mikroorganismen auch mit Nutzen gegen Mykosen (Favus, Eczema marginatum) verwerthet. Mit Seife oder alkalischen Substanzen versetzt, schwärzt und zersetzt sie sich in kurzer Zeit.

Angesichts der giftigen Eigenschaften der Pyrogallussäure darf die in 24 Stunden verwendete Menge nicht über 5·0 hinausgehen und die Einreibung nur 1 Mal in 24—48 Stunden erfolgen *(Besnier)*.

Die Gallussäure, Acidum gallicum (vergl. pag. 190), besitzt keinerlei adstringirende Wirksamkeit, und vermag somit das Tannin in seinen entfernten Heilwirkungen, wie man dies erwartet hatte, nicht zu ersetzen. Vom Blute wird sie leicht aufgenommen und zum Theile mit dem Harne wieder ausgeschieden, der, wie nach grossen Tannindosen, mit Eisenchlorid einen blauen Niederschlag giebt. Grosse Gaben können in Folge ihres raschen Uebertrittes in's Blut schwere Zufälle, welche nach Beobachtungen an Thieren auf eine Betheiligung der Centra für die Athem- und Herzbewegungen schliessen lassen, hervorrufen.

Man hat sie in Dosen von 0·1—0·5 m Mal tägl. in Pulvern, Pillen und Schüttelmixturen als milderes Adstringens statt Tannin gereicht.

93. Gallae, Gallen. Von den verschiedenen im Handel vorkommenden Sorten der unter dem Namen Gallen bekannten, im Allgemeinen durch die Einwirkung von Insecten auf verschiedenen Pflanzentheilen entstandenen, im Innern hohlen, gerbstoffreichen Auswüchse, sind nur die sogenannten Asiatischen oder Türkischen Gallen oder Galläpfel, Gallae Asiaticae, G. Turcicae officinell. Dieselben entstehen durch den Einstich einer Gallwespenart, Cynips Gallae tinctoriae Oliv., auf jungen Trieben von Quercus Lusitanica Webb.

Var. infectoria DC., einer strauchartigen, immergrünen, in Kleinasien und Syrien bis Persien verbreiteten Eichenart. Die geschätztesten kommen aus Aleppo, Aleppische G., Gallae Halepenses.

Sie sind kugelig, nach abwärts kurz stielartig verschmälert, 1—$2^1/_2$ Cm. im Durchmesser, an der Oberfläche, zumal in der oberen Hälfte, mit zerstreuten stumpf-kegelförmigen Höckern und leistenartigen Vorsprüngen besetzt, bald heller, bald dunkler olivengrün, graugrün, braungelb, gelbröthlich oder strohgelb, häufig mit einem seitlichen, 2—3 Mm. weiten Flugloche versehen, schwer, hart und spröde, im Bruche bald dicht, fast hornartig, bald locker, körnig-bröckelig, zuweilen strahlig oder zerklüftet. Der Durchschnitt zeigt eine von den Resten des Insectes und von Gewebsdetritus ausgefüllte oder eine ganz leere Höhlung, je nachdem der Gallapfel geschlossen oder durchbohrt ist; selten findet sich darin die mehr weniger gut erhaltene Gallwespe.

Von dem wichtigsten Bestandtheil, der Gallusgerbsäure (Acid. tannicum pag. 189) geben die besten Sorten bis 60—70%. Daneben enthalten die Galläpfel geringe Mengen von Gallus- und Ellagsäure, Zucker, Gummi, Harz etc.

Die in Europa auf Eichen-Arten (Quercus sessiliflora Sal., Q. pedunculata Ehrh., Q. pubescens Willd., Q. Cerris L., Q. Ilex. L. u. a.) durch verschiedene Cynips-Arten entstandenen (Europäischen) Gallen von mannigfaltiger Gestalt, Grösse und Oberflächenbeschaffenheit, wie die Morea-, die Istrianer-, die ungarischen und deutschen Gallen, sind leichter als die türkischen, an der Oberfläche meist glatt oder runzelig, selten höckerig, weit ärmer an Gerbsäure und daher für den Arzneigebrauch unzulässig.

Sehr gerbstoffreiche, durch Aphis-Arten veranlasste, hohle, blasen- oder hülsenförmige, zum Theil ganz unregelmässige, sonderbar gestaltete Auswüchse sind die sog. chinesischen Gallen, Gallae Chinenses und die Pistazien-Gallen (Terpentingallen, Judenschoten), Gallae pistacinae (Carobe de Giudea). Erstere entstehen an den Blattstielen von Rhus-Arten (angeblich von Rh. semialata Murr.) in China, Japan und Indien durch Aphis Chinensis Doubleday; letztere auf der im Mittelmeergebiete sehr verbreiteten Terpentin-Pistazie, Pistacia Terebinthus L., durch Aphis Pistaciae L. Der Gerbstoffgehalt der nach Europa reichlich importirten chinesischen Gallen ist mindestens ebenso bedeutend wie jener der besten türkischen Sorten, nämlich 65—77%. Nach *Stenhouse* ist ihre Gerbsäure identisch mit jener der Aleppischen Galläpfel. Ausserdem enthalten sie verkleisterte Stärke, etwas Gallussäure, Fett und Harz. In den in Italien und anderen Mediterranländern als Arzneimittel sehr geschätzten Pistaziengallen fand *Le Danois* 60% Gerbsäure, neben Gallussäure (15%), ätherischem Oel und Harz.

Die Galläpfel finden gegenwärtig fast nur pharmaceutische Anwendung als Material zur Darstellung des Acidum tannicum (pag. 190) und zur Bereitung der

Tinctura Gallarum, Galläpfeltinctur (Ph. Germ.) 1 : 5 Sp. Vin. dil. Gelblichbraun, von stark zusammenziehendem Geschmack, sauer reagirend, mit Wasser in allen Verhältnissen ohne Trübung mischbar, durch Eisenoxydsalze blauschwarz gefällt. Vorzüglich nur extern benützt für sich oder in Combination mit anderen Mitteln.

94. Cortex Quercus, Eichenrinde. Die von jungen Stämmen und nicht zu alten Aesten der einheimischen Eichenarten: Quercus sessiliflora Sal. und Q. pedunculata Ehrh. (Cupuliferae) gesammelte und getrocknete Rinde.

Sie kommt in circa 1—2 Mm. dicken, band- oder rinnenförmigen Stücken, gewöhnlich aber schon zerschnitten im Handel vor, besitzt eine glatte Aussenfläche mit sehr dünnem, glänzend-silbergrauem Periderm und eine braunrothe oder hellbraune, längsstreifige Innenfläche, ist im Bruche bandartig-faserig, zähe

und zeigt am Querschnitte unter dem Periderm eine grünliche oder braune Mittelrinde, welche durch einen hellen geschlossenen Steinzellenring von der blassröthlichen, fein quadratisch-gefelderten Innenrinde getrennt ist. Befeuchtet riecht sie loheartig; der Geschmack ist zusammenziehend und etwas schleimig.

Therapeutisch wird sie nur benützt ihres Gehaltes an (eisenbläuendem) Gerbstoff wegen, welcher zwischen 4—20% schwankt, gleich anderen Gerbstoffmitteln. Selten mehr intern im Decoct (15·0—30·0 auf 200·0 Col.), eher noch extern im Decoct zu Colutorien und Gargarismen, zu Umschlägen, Injectionen und Bädern.

95. Semen Quercus, Glandes Quercus, Eichensamen, Eicheln. Ph. A. Die bekannten, wesentlich nur aus den zwei grossen länglichen oder länglich-eiförmigen, planconvexen oder etwas concav-convexen, harten, spröden, blassbraunen Cotyledonen bestehenden, süsslich, etwas bitter und zusammenziehend schmeckenden Samen der oben angeführten Eichenarten enthalten als wesentlichste Bestandtheile: ca. 38% Stärkmehl, 9% Gerbstoff, 4% fettes Oel, 7—8% unkrystallisirbaren Zucker und den dem Mannit verwandten Eichelzucker, Quercit.

Sie werden nur mässig geröstet und gepulvert als sogenannter Eichelkaffee, Semen Quercus tostum (Glandes Quercus tostae) Ph. A. medicinisch verwendet.

Durch das Rösten wird das Stärkmehl, wenigstens zum Theil, in Dextrin umgewandelt, zugleich entstehen empyreumatische Producte, welche den brenzlichen, einigermassen an gebrannten Kaffee erinnernden Geruch des kaum mehr zusammenziehend schmeckenden, ein bräunliches Pulver darstellenden Präparates bedingen.

Man gibt den Eichelkaffee atrophischen, scrophulösen und rhachitischen Kindern, besonders wenn Durchfall oder Neigung dazu vorhanden ist, nicht selten auch Erwachsenen, denen Kaffee oder Thee nicht zuträglich ist, mit gutem Erfolge zu 4·0—8·0 (1—2 Theel.) auf eine Tasse Wasser, leicht aufgekocht, mit Zusatz von Milch und Zucker, statt des gewöhnlichen Frühstückes.

96. Cortex Salicis, Weidenrinde. Ph. A. Die im ersten Frühlinge von jüngeren Aesten der verschiedenen einheimischen Weidenarten, wie Salix alba, S. fragilis, S. caprea, S. amygdalina L. etc. (Salicineae) gesammelte und getrocknete Rinde.

Sie kommt in bandförmigen, biegsamen, zähen Stücken oder schon zerschnitten im Handel vor, besitzt eine grünlich-braune oder graubräunliche, häufig glänzende, zart längs- und querrunzelige Aussen- und eine hellzimmtbraune oder dottergelbe, glatte Innenfläche, einen blättrig faserigen Bruch und einen hellgelben oder röthlich-braunen Querschnitt mit dünner Mittelrinde und einer von radial- und tangential-geordneten Bastbündeln sehr feingefelderten Innenrinde. Sie ist geruchlos, von bitterem und zusammenziehendem Geschmacke. Ihre wichtigsten Bestandtheile sind ein eisengrünender Gerbstoff und Salicin (siehe w. unten). Von Letzterem fand *Erdmann* (in Salix pentandra) 3%, *Gruner* (in S. Helix) über 1½%. Der Gerbstoffgehalt wird mit 13% angegeben. Die Salices purpureae (S. purpurea, rubra, Helix etc.) sollen reicher an Salicin, ärmer an Gerbstoff sein als die Salices fragiles (S. fragilis, alba, vitellina etc.), welche mehr Gerbstoff führen. *Dott* (1877) will in der Rinde einer Weidenart reichlich Milchsäure gefunden haben.

Die Weidenrinde kann gleich der Eichenrinde als Adstringens intern und extern (am besten im Decoct 15·0—30·0 auf 150·0 bis 200·0 Col.) verwendet werden. Eine Zeit lang hat man sie als Surrogat der Chinarinde gegen Wechselfieber empfohlen, noch mehr aber das aus ihr dargestellte Salicin, welches auch in jüngster Zeit zumal als Antipyreticum mehrseitige Prüfung und Anempfehlung gefunden hat.

Das Salicin, Salicinum, ist ein krystallisirbares geruchloses Glykosid von intensiv bitterem Geschmacke, löslich in 20—30 Th. Wasser bei gewöhnlicher Temperatur, sehr leicht in heissem Wasser, auch in Alkohol, nicht in Aether; mit verdünnten Mineralsäuren, noch leichter mit Emulsin (langsamer mit Speichel) zerfällt es in Traubenzucker und Saligenin.

Auf Fäulniss, Gährung, Schimmelbildung und auf die damit einhergehende Entwickelung niederer Organismen ist Salicin ohne Einfluss; auch stört es die Eiweissverdauung im Magen nicht *(Buchwald* 1878*)*. Nach Selbstversuchen *(Maclagan, Buchwald)*, sowie nach Beobachtungen an Gesunden und Kranken wird es von Menschen selbst in grossen Gaben im Allgemeinen gut vertragen; nur selten wurde eine Art Salicinrausch (Kopfschmerzen, Schwindel, Ohrensausen, Taubheit etc.) beobachtet. Auch bei Thieren treten selbst nach Beibringung grösserer Mengen des Mittels keine Vergiftungserscheinungen auf. Im Harn findet sich nach Einführung desselben theils unverändertes Salicin, theils Saligenin, Salicyl- und salicylige Säure; im Speichel, im Schweisse und in den Fäces wurde weder Salicin, noch ein Zersetzungsproducct desselben aufgefunden *(Buchwald)*.

Bei Gesunden konnte *Buchwald* nach 8·0 weder einen erheblichen Einfluss des Salicins auf die Körpertemperatur, noch auf die Pulsfrequenz wahrnehmen. Bei fieberhaften Krankheiten dagegen wurden nach grossen Dosen Temperaturabfälle von 2—3° C. beobachtet *(Maclagan, Senator, Buchwald)*; von *Buchwald* wird hervorgehoben, dass nur bei continuirlichem hohen Fieber (nicht bei Vorhandensein grosser Schwankungen) in dieser Beziehung ein sicheres Resultat zu erreichen sei, besonders bei Typhuskranken. Doch seien hierzu mindestens 8·0—10·0 erforderlich; einen wesentlichen Einfluss auf den Puls konnte er nicht constatiren und wurden keine üblen Nachwirkungen (Erbrechen, Benommenheit) beobachtet, aber er warnt vor der Darreichung schnell wiederholter grosser Gaben, indem in zwei Fällen sehr schwerer Collaps eintrat. *Senator* (1876) erklärt die antipyretische Wirkung des Salicins daraus, dass es im Organismus zum grossen Theile in Salicylsäure umgewandelt werde. Derselbe hat die von *Maclagan* (seit 1874) und von anderen englischen Aerzten *(Brew, Shofield, Sydney Ringer, G. Parker May, Ralfe* etc. 1876) gerühmte Wirksamkeit des Salicins bei Polyarthritis rheumatica (nach Art und an Stelle der Salicylpräparate) im Allgemeinen bestätigt gefunden, ebenso auch *Buchwald* wenn auch beide die Angaben *Maclagan's*, dass durch dasselbe auch die Entwicklung von Herzcomplicationen verhütet werden könne, nicht zutreffend fanden. *Buss* (1876) bezweifelt, dass es die Salicylpräparate ersetzen könne, da es im Körper nicht blos in Salicylsäure, sondern auch in Saligenin und salicylige Säure umgewandelt werde und zum Theil auch unzersetzt bleibe, es könne daher eine gleich rasche Wirkung nicht erwartet werden. Thatsächlich lasse sich das Salicin erst 4 Stunden nach seiner Einführung in den Körper im Harne nachweisen. Seine Versuche, bei denen 6·0—10·0, einmal sogar 12·0 Salicin gereicht wurden, fielen in Vergleich zu entsprechenden Dosen von Natrium salicylicum (4·0—8·0) nicht zu Gunsten des ersteren aus. Auch *E. H. Jacob* (1876) und *Buchwald* fanden es bei acutem Gelenksrheumatismus auf die Entfieberung weit langsamer wirkend, als die Salicylpräparate. Letzterer empfiehlt deshalb während der ersten beiden Tage ein Salicylpräparat darzureichen, dann aber zur Nachcur 2·0—4·0 zweimal täglich Salicin anzuwenden. Bei chronischem Verlaufe des Rheumatismus, dann bei Arthritis uratica und in Fällen, wo Salicylpräparate nicht vertragen werden, sei das Salicin allen anderen Mitteln vorzuziehen.

Bei Malaria-Intermittens verdient es dagegen keine Anempfehlung; leichte Fälle, besonders von Quotidiana, können wohl beseitigt werden, aber die Wirkung

ist unsicher und die Gabe muss 5—10mal so stark sein, wie vom Chinin; in hartnäckigen Fällen ist es jedesmal unzureichend. Die sonst gerühmte günstige Wirksamkeit bei verschiedenen anderen Krankheiten (Diabetes, Cystitis, Keuchhusten, Diarrhöen, chronischem Katarrh der Respirations- und Genitalorgane) kann von *Buchwald* nicht bestätigt werden.

Man gibt das Salicin am besten in Pulverform (in Oblaten oder Gallertkapseln), auch allenfalls in Pillen, Bissen, Pastillen und in Solution (in einem aromatischen Wasser). Kinder vertragen es in entsprechend kleineren Gaben gleichfalls sehr gut *(Buchwald)*.

Cortex Hippocastani, Rosskastanienrinde, die getrocknete Rinde jüngerer Aeste von Aesculus Hippocastanum L., des bekannten, aus Nord-Indien und Persien stammenden Zierbaumes aus der Familie der Hippocastaneae, enthält hauptsächlich neben einem eisengrünenden Gerbstoff die krystallisirbaren Glykoside Aesculin und Fraxin, welch' letzteres auch in anderen Aesculus- und in Fraxinus-Arten (siehe weiter unten Cortex Fraxini) vorkommt. Die Rinde wurde gleich der Weidenrinde und speciell auch gegen Wechselfieber empfohlen und angewendet (0·5—2·0 p. d. im Pulver oder im Decoct: 10·0—25·0 : 100 0 bis 200·0 Col.). Auch das Aesculin, Aesculinum, welches ein weisses, lockeres geruchloses, schwach bitter schmeckendes, in kaltem Wasser und Alkohol schwerlösliches, in Aether unlösliches krystallinisches Pulver darstellt, dessen Lösungen eine schön blaue Fluorescenz zeigen und welches mit verdünnten Säuren sich in Zucker und Aesculetin spaltet, wurde besonders von französischen Aerzten *(Mouchon, Durand, Monvenoux* etc.) in den Fünfziger-Jahren dieses Jahrhunderts als Antitypicum gerühmt und angeblich mit befriedigendem Erfolge gegen Malaria-Intermittens (zu 0·8—1·0 p. d.), sowie gegen Neuralgien gebraucht.

Cortex Fraxini, C. Linguae avis, die Eschenrinde, von der bekannten einheimischen Oleacee Fraxinus excelsior L, enthält das dem Aesculin sehr ähnliche, in Zucker und Fraxetin spaltbare Glycosid Fraxin, welches gleichfalls, gleich der Rinde, als Fiebermittel empfohlen und versucht wurde.

97. Lignum Haematoxyli, L. Campechianum, Blauholz, Campecheholz. Ph. A. Das Kernholz von Haematoxylon Campechianum L., einer baumartigen Caesalpinee in Centralamerika und Westindien.

Es kommt aus der Campeche-Bai, aus Honduras, von St. Domingo und Jamaica in grossen, bis centnerschweren, aussen blauschwarzen, im Innern rothbraunen Blöcken und Scheiten im Grosshandel vor, ist sehr hart und schwer, aber leicht spaltbar, grobfaserig, hat einen schwachen eigenartigen Geruch und einen etwas herben und süsslichen Geschmack. Im Detailhandel wird es in Spähnen oder geraspelt abgegeben. Die Spähne sind vorwiegend braunroth, nicht selten oberflächlich mit einem zarten grünlich-goldigen Anflug (von Hämateïn) versehen.

Neben etwas ätherischem Oel, Harz, Gerbstoff, enthält es als wichtigsten Bestandtheil das krystallisirbare Chromogen Hämatoxylin von süssholzähnlichem Geschmack, welches wenig in kaltem, reichlicher in heissem Wasser, auch in Alkohol, weniger in Aether löslich ist und unter der Einwirkung ammoniakhaltiger Luft das Hämateïn liefert.

Das im Handel vorkommende, durch Extraction mit Wasser aus dem Blauholze dargestellte, gleich diesem im Grossen in der Färberei verwendete Blauholzextract gibt $9^1/_2$—$12^1/_2\%$ von krystallisirtem Hämatoxylin.

Das Blauholz wird von manchen Aerzten gerne als mildes, gut vertragenes Adstringens gegen Durchfälle, besonders bei Kindern, im Decoct zu 5·0—15·0 auf 100·0—200·0 Col. verordnet.

Das früher officinelle, wässerige trockene Extractum Haematoxyli (E. ligni Campechiani) gibt man intern zu 0·3 bis 1·0 pro dos. (5·0 pro die) in Pulv., Pill., Mixt.

98. Radix Ratanhiae, Ratanhiawurzel. Die getrocknete Wurzel von Krameria triandra Ruiz et Pav., einem kleinen

Strauche aus der Familie der Krameriaceen auf den Andes von Peru und Bolivien.

Lange, walzenrunde oder mehr weniger knorrige, sehr holzige Wurzelstücke mit dünner, aussen dunkelbrauner, im Innern röthlicher, faseriger Rinde, von stark zusammenziehendem Geschmack. Wichtigste Bestandtheile: ein eisengrünender Gerbstoff, Ratanhiagerbsäure (ca. 20%), und ein Spaltungsproduct desselben, das Ratanhiaroth.

Von dem spanischen Botaniker *Ruiz* empfohlen, war die Wurzel eine Zeit lang als Adstringens sehr beliebt; jetzt wird sie, durch Acidum tannicum entbehrlich geworden, selten mehr benützt, eher noch ihre officinellen Präparate.

Die Wurzel intern zu 0·5—1·5 p. d. m. tägl. in Pulv., Pillen etc. oder im Decoct (5·0—15·0 : 100·0 Col.); extern als Streupulver, zu Zahnpulvern, Zahnlatwergen; im Decoct (5·0 bis 15·0 : 100·0 Col.) zu Colutorien, Gargarismen, Clysmen etc.

Präparate: 1. Extractum Ratanhiae, Ratanhiawurzelextract, Ph. A. Kalt bereitetes, wässeriges, trockenes Extract. Intern zu 0·5—1·0 in Pulv., Pillen, Bissen, Pastillen, Mixturen; extern in Solut. zu Colut., Gargarism., Zahntincturen, Injectionen, Clysmen; auch zu Zahnpasten, Zahnpulvern, Suppositorien, Vaginalkugeln.

Das im Handel vorkommende nicht officinelle, angeblich aus frischen Wurzeln in Südamerika hergestellte „amerikanische Ratanhia-Extract" in dunkelbraunen, brüchigen, im Bruche glänzenden, in dünnen Splittern braunroth durchschimmernden Stücken, enthält nach *Ruge* (1862) Ratanhin, einen dem Tyrosin homologen, nach *Gintl* (1869) mit dem Angelin aus dem sogenannten Angelimpedraharz von Ferreira spectabilis Fr. Allem. (südamerikanische Leguminose) identischen Körper, nach *Wittstein* auch Tyrosin selbst. *Kreitmair* (1873) fand weder in der Wurzel, noch im amerikanischen Ratanhia-Extract mit Ausnahme eines einzigen Musters Ratanhin und ist daher der Ansicht, dass diese Substanz kein normaler Bestandtheil dieses Extractes ist, sondern durch irgend eine schon in Peru vorgenommene Fälschung in einzelne Lieferungen desselben gelange.

2. Tinctura Ratanhiae, Ratanhiatinctur, Ph. A. et Germ. Intern zu 1·0—2·0 (20—40 gtt.) pro dos.; extern besonders als Zusatz zu Mund- und Gurgelwässern, zu Zahntincturen etc.

Hier schliessen sich an folgende früher officinelle, jetzt nur noch als Volksmittel bei uns benützte Drogen von einheimischen Pflanzen:

1. Rhizoma (Radix) Tormentillae, Ruhrwurzel, Blutwurzel, der getrocknete, bald verlängert cylindrische, bald knollige und knorrige, harte, braunrothe Wurzelstock von Potentilla Tormentilla Schrk. aus der Familie der Rosaceen, neben Amylum, reichlicher Chinovasäure und etwas Ellagsäure, einen eisenbläuenden Gerbstoff, die Tormentillagerbsäure, und das vielleicht dem Ratanhiaroth identische Tormentillroth enthaltend.

2. Rhizoma (Radix) Caryophyllatae, Nelkenwurzel, der getrocknete, im frischen Zustande nelkenartig riechende bewurzelte Wurzelstock von Geum urbanum L., einer bekannten Rosacee, neben Gerbstoff (10%) und angeblich auch neben Gallussäure (5%), Stärkemehl, Harz und etwas ätherisches Oel enthaltend.

3. Rhizoma (Radix) Bistortae, Natternwurzel, der von den Nebenwurzeln befreite getrocknete meist S-förmig gekrümmte, im Innern hellröthliche Wurzelstock der auf feuchten Wiesen in manchen Gegenden massenhaft wachsenden Polygonee Polygonum Bistorta L., welcher neben reich-

lichem Amylum und Schleim, einen braunrothen Farbstoff und einen eisenbläuenden Gerbstoff (nach *Stenhouse* Eichengerb- und Gallussäure) führt.

99. Folia Uvae ursi, Bärentraubenblätter. Die getrockneten Blätter von Arctostaphyllos officinalis Wimm. (Arbutus Uva ursi L.), einem bei uns auf Gebirgen gesellig wachsenden Sträuchlein aus der Familie der Ericaceen.

Sie sind verkehrt- ei- oder spatelförmig, an 12—15 Mm. lang, stumpf oder abgerundet, in den kurzen Blattstiel verschmälert, ganzrandig, beiderseits netzaderig und stark glänzend, dick, starr, brüchig, dunkel- bis braungrün, geruchlos, stark zusammenziehend und etwas bitter schmeckend. Enthalten einen eisenbläuenden Gerbstoff (22% nach *Meissner*), einen krystallisirbaren glykosiden Bitterstoff, das in Alkohol und Wasser, wenig in Aether lösliche Arbutin, welches beim Kochen mit Säuren oder auf Zusatz von Emulsin sich in Hydrochinon (pag. 52) und Zucker spaltet (auch in anderen Ericaceen nachgewiesen); in geringerer Menge findet sich in den Blättern ein anderes, in der Familie der Ericaceen sehr verbreitetes, gleichfalls bitter schmeckendes amorphes Glykosid, das durch Säuren in Zucker und ein flüchtiges Oel, Ericinol, spaltbare Ericolin und nach *Tromsdorff* das krystallisirbare geruch- und geschmacklose Urson.

Man schreibt den Bärentraubenblättern unter Anderem auch diuretische Wirkung zu und werden dieselben noch jetzt von manchen Aerzten in Fällen von Wassersucht, besonders aber bei chronisch-katarrhalischen Affectionen der Harnblase (meist im Decoct zu 15·0—30·0 auf 200·0—250·0 Col.) verordnet.

100. Folia Salviae, Salbeiblätter. Die getrockneten Blätter von Salvia officinalis L., einer auf felsigen, sonnigen Orten des mediterranen Südwest-Europas wild wachsenden, bei uns sehr häufig in Gärten cultivirten halbstrauchigen Labiate.

Sie sind gestielt, länglich oder lanzettförmig, an 5—7 Cm. lang, stumpf oder spitz, am Grunde verschmälert, abgerundet oder schwach herzförmig, am Rande feingekerbt, in der Fläche gleichmässig feinaderig-runzelig, bald alle beiderseits mehr oder weniger weiss- oder graufilzig, bald nur die jüngeren graufilzig, die älteren ziemlich kahl, gelblich- oder graugrün, dicklich, von durchdringendem balsamischen Geruch und bitterlich-gewürzhaftem und zusammenziehendem Geschmack. Enthalten als wesentlichste Bestandtheile einen Gerbstoff und ein ätherisches Oel, welches ein variables Gemenge verschiedener Oxydationsstufen eines Kohlenwasserstoffes zu sein scheint.

In alten Zeiten standen sie als Arzneimittel in sehr grossem Ansehen. Gegenwärtig werden sie intern selten mehr benützt, allenfalls noch als secretionsbeschränkendes Mittel, zumal gegen profuse Schweisse, besonders Schwindsüchtiger, als Volksmittel auch wohl zur Beschränkung der Milchsecretion. Zu 0·5—1·5 p. d. m. tägl. in Pulv., Pill., häufiger im Infus. (5·0—15·0 auf 100·0 Col.). Extern zu Zahnpulvern, Zahnlatwergen, zu Streupulvern oder im Aufguss zu Mund- und Gurgelwässern, Injectionen, Bähungen und Bädern. Sind Bestandtheil mehrerer officineller zusammengesetzter Mittel (Acetum aromaticum, Aqua aromatica spirituosa, Electuarium aromaticum, Pulvis dentifricius niger und Species aromaticae Ph. A.).

101. Folia Juglandis, Walnussblätter. Ph. Germ. Die Blätter des bekannten, aus Transkaukasien stammenden Nussbaumes, Juglans regia L.

Sie sind unpaarig gefiedert, die Blättchen eirund oder länglich-eiförmig, ganzrandig oder schwach randschweifig, am Grunde ungleich, mit ausgezeichnet bogenläufigen, durch parallel verlaufende Tertiärnerven verbundenen Secundärnerven, in der Jugend zart und bräunlichgrün, später dicklich, fast lederartig, glänzend dunkelgrün, kahl. Geruch balsamisch, Geschmack zusammenziehend, bitter und anhaltend kratzend. Enthalten Gerbstoff Gallussäure, ätherisches Oel, Gummi etc., nach *Tanret* und *Villiers* (1877) auch *Inosit* (Nucit) und (nach *Tanret*) ein Alkaloid (Juglandin). In der Asche (5·2% der getrockneten Blätter) finden sich hauptsächlich Kali-, Kalk- und Eisensalze (*Turner* 1879).

In den sogenannten grünen Walnussschalen, Cortex fructus Juglandis, dem der reifen Steinfrucht entnommenen oder vor der völligen Fruchtreife gesammelten Pericarp, von einem den Blättern ähnlichen balsamischen Geruch und stark herben, säuerlichen, nachträglich etwas beissenden und kratzenden Geschmack, ist neben Gerbstoff, ätherischem Oel, Säuren etc. ein besonderer indifferenter krystallisirbarer Farbstoff, Nucin, enthalten.

Die Walnussblätter sind (frisch und getrocknet) als Antiscrophulosum ein vielgebrauchtes Volksmittel. Als solche sind sie auch von französischen Aerzten in den Vierziger-Jahren und neuerdings wieder von verschiedenen Seiten warm empfohlen worden. Auch als leichtes Adstringens fanden sie gegen Angina tonsillaris, Blennorrhoe etc. Anempfehlung und früher wurden sie bei verschiedenen, namentlich dyscratischen Leiden und als Anthelminticum benützt.

Die frischen Blätter wurden einmal von Frankreich aus gegen Pustula maligna gerühmt.

Intern am besten im Infus. von 5·0—10·0 auf 100·0 Col. mit Milch und Zucker statt Kaffee oder Thee, in Species oder auch (die frischen Blätter) als Presssaft. Extern im Decoct von 30·0—50·0 : 5· 0·0 Colat. zu Umschlägen, Injectionen, Waschungen, Bädern (besonders bei scrophulösen Kindern).

Gleiche Verwendung wie Folia Juglandis finden auch die grünen Walnussschalen und ausserdem (in alkoholischem Auszug) zum Dunkelfärben der Haare.

102. Catechu, Catechu. Ph. Germ. Aus Ostindien in den Handel gelangende gerbstoffreiche Extracte verschiedener Abstammung. Officinell sind:

1. Das Pegu-Catechu, Catechu nigrum, Terra Catechu, eine vorzüglich aus Pegu in bis centnerschweren Blöcken ausgeführte Sorte, welche aus dem Kernholze von zwei Acacia-Arten, A. Catechu Willd. und A. Suma Kurz (ostindischen baumartigen Mimoseen) durch Auskochen mit Wasser, Eindicken des erhaltenen Auszuges und Trocknen desselben bereitet wird.

Eine äusserlich mattdunkelbraune, rauhe, harte, spröde, am Bruche grossmuschelige, harzglänzende, nur in dünnen Splittern durchscheinende, gepulvert örthlichbraune geruchlose Masse, von stark zusammenziehendem, nachträglich etwas süsslichem Geschmacke. In kaltem Wasser ist sie zum Theil, in heissem Wasser, sowie in Alkohol fast vollständig löslich; die röthlichbraunen bis braunrothen Lösungen reagiren sauer und werden durch Eisenchlorid olivengrün und bei nachfolgendem Zusatz von Alkali prächtig purpurn oder violett gefärbt. Hauptsächlichste Bestandtheile sind: das krystallisirbare Catechin (Catechusäure) und die amorphe Catechugerbsäure (wohl ein Umwandlungsproduct des ersteren).

2. Das Gambir-Catechu oder Gambir schlechtweg, Catechu pallidum, Terra Japonica, aus dem zur Familie der

Rubiaceen gehörenden Kletterstrauche Uncaria Gambir Roxb. in ähnlicher Art wie die obige Sorte gewonnen.

Es kommt in ziemlich regelmässig würfelförmigen, leichten, matt dunkelbraunen, auf der Bruchfläche matt-zimmtbraunen oder ockergelben, lockeren, fast erdigen, an der Zunge klebenden Stücken von ca. $2^1/_2$—3 Cm. Seitenlänge vor. Seine Zusammensetzung ist eine dem Pegu-Catechu ganz analoge, nur enthält es relativ weniger Gerbstoff als dieses. Unter dem Mikroskope erweist sich seine Masse durch und durch krystallinisch; die kleinen nadelförmigen Krystalle gehören dem Catechin an.

Das nur gelegentlich zu uns gelangende Palmen-Catechu stellt man in Ostindien aus den dort zum Betelkauen benützten sogenannten Areca- (oder Betel-) Nüssen, den Samenkernen der herrlichen Pinang-Palme, Areca Catechu L., dar und macht von ihm hauptsächlich denselben Gebrauch wie von den Arecanüssen selbst (siehe Folia Betle).

In der Wirkung und therapeutischen Anwendung reiht sich das Catechu dem Tannin und den anderen Gerbstoffmitteln an. Besondere Vorzüge scheint es nicht zu besitzen. Intern wird es selten mehr gebraucht, zu 0·3—1·0 p. d. (10·0 pro die) in Pulv., Pillen, Pastillen; extern zu Streupulvern, Mund- und Gurgelwässern, Injectionen etc.

Tinctura Catechu, Catechu-Tinctur, Ph. Germ. Intern zu 10—30 gtt. (0·5—1·5); extern zu Zahntincturen, Colut., Gargarism., Injectionen.

Hieher gehört auch das gleich dem Catechu verwendbare, nicht mehr officinelle Kino, Kino Malabaricum, Malabarisches Kino, durch Einschnitte in die Rinde von Pterocarpus Marsupium Roxb., einer baumartigen Papilionacee in Vorder-Indien gewonnen. kleine, kantige, amorphe, undurchsichtige, an der kleinmuscheligen Bruchfläche fast glasglänzende Stücke, von schwarzbrauner, im Pulver dunkelbraunrother Farbe darstellend, in kaltem Wasser nur zum geringen Theile, in heissem Wasser und in Alkohol grösstentheils löslich. Besteht haupsächlich aus Kinogerbsäure, Kinoroth und Catechin.

Andere Kinosorten sind: das ursprünglich in die Pharmacopoeen eingeführte afrikanische Kino von Pterocarpus erinaceus Poir., das bengalische Kino von Butea frondosa Roxb. aus der Familie der Papilionaceen, das westindische oder Jamaica-Kino von der strauch- oder baumartigen Polygonee Coccoloba uvifera Jacq. und das neuholländische oder Botany-Bai-Kino von mehreren Eucalyptus-Arten (Myrtaceae). Die beiden letztgenannten Kino-Sorten gelangen in neuerer Zeit reichlicher nach Europa, allerdings fast lediglich zu technischen Zwecken

Extractum Monesiae, Monesia-Extract, ein im Handel vorkommendes wässeriges, trockenes, in Süd-Amerika aus der 1839 zuerst von *B. Derosne* beschriebenen und als Arzneimittel empfohlenen Monesia-Rinde, Cortex Monesiae, angeblich der Stammrinde von Chrysophyllum glycyphloeum Casar., einer Brasilianischen Sapotacee, dargestelltes Extract in Gestalt trockener, brüchiger, zerreiblicher, dunkelbrauner, fast schwarzer, harzig glänzender, in Wasser löslicher Massen von anfangs süssem, dann tintenartig herbem und etwas scharfem Geschmack. Es besteht über die Hälfte (52%) aus einem eisenbläuenden Gerbstoff, enthält reichlich Zucker, Gummi (10%) ferner einen rothen Farbstoff und eine als Monesin bezeichnete, wahrscheinlich mit Saponin identische Substanz. Bald nach seiner Einführung wurde es besonders von französischen, englischen und amerikanischen Aerzten als Adstringens und Hämostaticum (im Allgemeinen bei den unter Acid. tannic. angeführten Zuständen), zum Theil auch als Tonicum häufig angewendet und gerühmt. Bei uns wird es selten mehr verordnet.

Int. zu 0·1—0·5 p. d. (5·0 p. die) in Pulv., Pill., Mixt., in weingeistiger Lösung (1 : 20 Sp. V., Tinctura Monesiae) mit Syrup (Syrupus Monesiae: Extr. Mones., Aq. dest. aa. 1, Syrup. simpl. 98; besonders für die Kinderpraxis). Extern:

als Streupulver, in wässeriger Lösung (Colut., Garg., Inject.), in alkoholischer oder Glycerin-Lösung (Pinselungen), in Salben (1 : 5—8) und Stuhlzäpfchen.

Ein sehr gerbstoffreiches Mittel sind auch die in neuester Zeit wieder aus dem alten Arzneischatze hervorgezogenen

Myrobolanen, Myrobolani, die getrockneten Steinfrüchte von Terminalia-Arten, Bäumen aus der Familie der Combretaceen, in Ostindien. Von den verschiedenen Sorten werden gegenwärtig als werthvolles Gerbematerial in grosser Menge nur die von Terminalia Chebula Retz. abstammenden Myrobolanen in Europa eingeführt. Sie sind länglich, eiförmig oder birnförmig, an 3—6 Cm. lang, undeutlich oder mehr weniger hervortretend gerundet-fünf-kantig, an der Oberfläche kahl, schmutzig grünlich-gelb. röthlichbraun bis schwarzbraun, geruchlos, von sehr herbem Geschmacke, enthalten 25% Gerbstoff und wurden besonders von *A. Komanos* (1879) in Tagesdosen von 3·0—5·0 in Pulverform als ein vorzügliches Mittel gegen Dysenterie gerühmt.

Als schwach adstringirende Mittel mögen hier im Anhange noch folgende angeführt werden:

103. Herba Capilli Veneris, Frauenhaar. Ph. A. Die getrockneten, doppelfiederschnittigen Wedel von Adiantum Capillus Veneris L., einem zierlichen Farn in wärmeren Gegenden, mit dünnem, glatten, glänzend-schwarzen Stiel und 3-eckig-keilförmigen, zierlich strahlig-fächerig nervirten, schön grünen Fiederstücken.

Beim Zerreiben oder beim Uebergiessen mit heissem Wasser entwickelt das Kraut einen schwachen aromatischen Geruch und besitzt einen süsslich-bitteren, etwas herben Geschmack. Es enthält Gerbstoff, Bitterstoff und etwas ätherisches Oel; war schon von den alten griechischen und römischen Aerzten als Brustmittel gebraucht. Ist in die Ph. A. ganz überflüssigerweise aufgenommen, lediglich zur Bereitung des officinellen Frauenhaarsyrups, Syrupus Capillorum Veneris (Infus. Herb. Cap. Ven. 10·0 auf 100·0 Colat., mit Saccharum 160·0 zum Syrup verkocht und mit 2·0 Aq. Naphae versetzt).

Herba Scolopendrii, Hirschzunge, die getrockneten, aus herzförmigem Grunde verlängert zungenförmigen, ganzrandigen, dicklichen Wedel von Scolopendrium officinarum Sw, einem in Gebirgswäldern vorkommenden Farn. Geruchlos, Geschmack schwach süsslich und zusammenziehend. In manchen Gegenden beliebtes Volksmittel bei Lungenkrankheiten.

ß) Gerbstoff- und Alkaloidhaltige.

†) Coffeinhaltige Mittel und Coca.

Eine Anzahl von Vegetabilien, welche durchwegs neben Gerbstoff als wichtigsten Bestandtheil das Alkaloid Coffein führen und sämmtlich als täglich gebrauchte Genussmittel in weiter und weitester Verbreitung bei verschiedenen Völkern in Verwendung stehen. Von ihnen sind nur der Chinesische Thee und die Guarana officinell (Ph. A.) neben dem Alkaloid Coffein selbst (Ph. A. et Germ.). Diesen Mitteln reiht sich die gleichfalls als Genussmittel benützte Coca an.

104. Folia Theae, Thee, Chinesischer Thee. Ph. A. Die eigenthümlich zubereiteten Blätter von Thea Chinensis Sims., einem ursprünglich in Assam einheimischen, seit Jahrhunderten (in grösster Ausdehnung) in China, sowie in Japan, seit einigen Decennien mit Erfolg auch auf Java und in Indien (zumal in Britisch-Indien), dann auf Reunion und in Brasilien cultivirten Strauche aus der Familie der Ternstroemiaceen.

Die völlig entwickelten Blätter des Theestrauches sind länglich oder länglich-verkehrt-lanzettförmig, klein-buchtig-sägezähnig, an 6—10 Cm. lang, einnervig, mit wenigen, unter einem rechten oder nahezu rechten Winkel entspringenden Secundärnerven, im natürlichen Zustande dick, steif, lederartig, dunkelgrün, fast kahl. Ganz junge Blätter tragen unterseits einen grau-seidenhaarigen Ueberzug. Die Zubereitung der Blätter ist eine verschiedene, je nachdem grüner oder schwarzer Thee, die beiden Hauptsorten, erzeugt werden sollen. Zur Herstellung des grünen Thees werden die eingesammelten Blätter unmittelbar auf über Holzkohlenfeuer erwärmten eisernen Platten unter unausgesetztem Umrühren durch wenige Minuten geröstet, dann auf Tischen massenweise mit den Händen geballt, geknetet und hin- und hergerollt. Dadurch nehmen sie, unter Wasserverlust, je nach der speciellen Manipulation eine verschiedene, im Allgemeinen aber eine eingerollte und gedrehte Form an. Nachdem sie sodann durch einige Zeit auf Matten ausgebreitet der Sonne ausgesetzt waren, werden sie abermals der Röstung unterworfen. Nach $1-1^1/_2$ Stunden sind die Blätter fertig geröstet und getrocknet. Ist eine grössere Menge beisammen, so beseitigt man durch Auslesen und Absieben Stiele und Bruchstücke. Für den Gebrauch in China ist so der grüne Thee fertig, für den Export wird er noch besonders gefärbt, gewöhnlich mit einer Mischung von Berlinerblau, Gyps und Gelbwurz. Die Herstellung des schwarzen Thees unterscheidet sich von jener des grünen Thees vorzüglich dadurch, dass die geernteten Blätter, bevor sie dem Röstungs- und Rollungsprocess unterworfen werden, welk gemacht und auf Haufen geschichtet werden, wobei sie eine Art Gährung durchmachen. Für den Export werden manche Theesorten künstlich wohlriechend gemacht (beduftet) durch Beimischung der wohlriechenden Blüthen verschiedener Pflanzen, so namentlich des Orangenbaumes, welche man nach einiger Zeit durch Auslesen aus dem Thee wieder entfernt.

Der meiste Thee kommt aus China auf dem Seewege über England und Hamburg in den europäischen Handel (Chinesischer Thee), ein Theil geht von Tientsin aus auf einem langwierigen Wege über Kalgan, Urga und Kiachta mittelst Karavanen nach Russland und von da aus zu uns (Russischer oder Karavanen-Thee). In neuerer Zeit kommt auch von Java und aus Britisch-Indien in zunehmender Menge Thee nach Europa.

Die zwei Hauptsorten des Thees, der grüne und der schwarze Thee, zerfallen nach ihrer Herkunft insbesondere nach der Oertlichkeit, auf welcher die Blätter gewachsen sind, nach ihrem Entwicklungszustande, nach der speciellen Art ihrer Zubereitung, nach Farbe, Geruch, Geschmak etc. in eine sehr grosse Anzahl von Untersorten von sehr abweichenden Preisen. Vom schwarzen Thee sind Congu, Souchong, Oulong und Pecco die bekanntesten. Letztere Sorte ist die von der Ph. A. näher charakterisirte. Guter Pecco besteht aus den jüngsten, unterseits seidenhaarigen Blättern der ersten Ernte, gemischt mit etwas älteren, weniger behaarten; die Sorte ist daher zweifarbig: schwärzlich-braun, gemengt mit grau. Vom grünen Thee sind erwähnenswerthe Sorten: Tonkay, Haysan, Imperial- oder Perl-Thee und Gunpowder.

Die schlechtesten Sorten des grünen und schwarzen Thees, zum grossen Theile aus groben, gar nicht gerollten, sondern nur zusammengeschrumpften Blättern und Blattfragmenten bestehend, untermischt mit Stengelresten und allerlei fremden Beimengungen werden als The Bohé (Thee Bou) bezeichnet. In der chinesischen Provinz Hupe wird aus Abfällen bei der Thee-Ernte, in neuerer Zeit zum Theil von Agenten russischer Kaufleute der sogenannte Ziegel- oder Backstein-Thee in grossartigstem Massstabe fabricirt, in Gestalt von parallelepipedischen, Dachziegeln gleichenden, aus fest zusammengepressten Blättern, Blattstielen etc. bestehenden harten Stücken. Man führt ihn in colossalen Quantitäten den Nomadenvölkern Central- und Nordasiens zu, bei denen er als Werthmesser, sowie als Genuss- und Nahrungsmittel die wichtigste Rolle spielt. (Er

wird in der Mongolei und Tartarei, zu Pulver zerrieben, mit alkalischem Steppenwasser unter Zusatz von Salz und Fett gekocht und die erhaltene Flüssigkeit meist gemischt mit Milch, Butter und etwas geröstetem Mehl genossen.)

Es muss hier hervorgehoben werden, dass der Thee ausserordentlich vielen Fälschungen unterworfen ist, sowohl in China selbst, als auch weiterhin im Handel. Unter den Fälschungen sind wohl jene am häufigsten, wo man minder werthvolle Sorten theueren beimengt oder erstere geradezu letzteren substituirt. So z. B. wird gerade der Pecco-Thee sehr häufig mit geringen Congu- oder Souchong-Sorten verfälscht. Ebenso häufig, zumal in Grossstädten, kommen Fälschungen mit bereits gebrauchten Theeblättern vor, viel seltener dagegen mit Blättern einheimischer Pflanzen (z. B. mit jenen von Epilobium angastifolium in Russland, von Lithospermum officinale in Böhmen).

Guter (nicht bedufteter Thee) hat ein ganz eigenthümliches Aroma, sein mit heissem Wasser bereiteter Aufguss ist vollkommen klar, goldgelb, von schwach bitterem und zugleich etwas zusammenziehendem Geschmack.

Der Träger des Aroms ist ein besonderes, bisher nicht genauer untersuchtes ätherisches Oel von citronengelber Farbe. Grüner Thee giebt davon ca. 0·8, schwarzer 0·6% *(Mulder)*. Der schwach bittere Geschmack ist vom Coffein (Thein) bedingt, welches nach den Sorten in sehr wechselnden Mengen im Thee vorkommt. *Weyrich* (1873) fand in 23 Sorten einen Coffeingehalt von 1·36—3·09, *Claus* (1862) in 13 in Russland importirten Sorten einen solchen von 1·03—3·49%, und zwar waren die schlechtesten Sorten am reichsten daran (Ziegelthee 3·3—3·5%). Nach *Weyrich* nimmt der Coffeingehalt beim grünen Thee mit der Güte der Sorte ab, beim schwarzen dagegen zu. Den zusammenziehenden Geschmack des Aufgusses erklärt ein reichlicher Gehalt an Gerbsäure (nach *Rochleder* Galläpfelgerbsäure, neben einer verwandten, als Boheasäure bezeichneten Substanz). Nach *Mulder* enthält der grüne Thee fast 18, schwarzer Thee nahezu 13% Gerbstoff; *Weyrich* gibt den Gehalt an Gerbsäure (sammt Boheasäure) mit 9·4—12·7% an.

Der Wassergehalt des Thees dürfte durchschnittlich 8% betragen, der durchschnittliche Aschengehalt ist nach *Wigner* (1875) 5·78% (ca. $^1/_8$ davon Kali, $^1/_8$—$^1/_4$ Phosphorsäure, *Weyrich*). Die Menge der in den wässerigen Auszug übergehenden Bestandtheile kann bei gutem Thee durchschnittlich auf 33% (des lufttrockenen Thees) geschätzt werden, worin sich ca. 1·35% Coffein, 9·5% sonstige Stickstoffverbindungen, 11$^1/_2$% Gerbsäure, 7·15% sonstige stickstofffreie Substanzen und 3$^1/_2$% Aschenbestandtheile befinden *(König)*.

Bezüglich der Wirkung und Anwendung des Thees gilt im Wesentlichen das bei Kaffee angeführte. Seine Benützung als Genussmittel, obwohl in stetiger Zunahme begriffen, steht bei uns jener des Kaffees weit nach. Seine medicinische Anwendung, am ehesten noch bei Vergiftungen mit narkotischen und brechenerregenden Substanzen und da am zweckmässigsten im Decoct (1—2 Theelöffel oder 2·0—5·0 auf 100·0 Col.) ist eine untergeordnete.

Der Gebrauch des Thees als Genussmittel in Europa ist erst seit dem 18. Jahrhundert ein ausgedehnterer. 1638 gelangte der erste Thee aus der Mongolei nach Russland, 1660 kam er als Handelsartikel zuerst nach Holland; anfangs des 18. Jahrhunderts war das Theetrinken in England und Holland schon sehr verbreitet.

Das Coffein (Kaffein, Thein), Coffeinum (Theinum), Ph. A. et Germ., 1820 von *Runge* in dem Kaffeesamen entdeckt, wie *Strecker* gezeigt hat künstlich, aus Theobromin (pag. 90) darstellbar, bildet weisse seidenglänzende, biegsame, geruchlose Krystallnadeln, welche in 80 Th. Wasser eine neutrale, schwach bitter schmeckende Lösung geben und leicht in der doppelten Menge heissen Wassers sich lösen, um beim Erkalten zu einem Krystallbrei zu erstarren. Es ist ferner in ca. 50 Th. conc. Alkohol, in 9 Th. Chloroform, wenig in Aether löslich.

Das Coffein besitzt nur schwach basische Eigenschaften, seine Salze sind lockere, meist schon durch Wasser zersetzbare Verbindungen. Wirkliche Salze bildet es nur mit anorganischen Säuren, nicht mit organischen, welche nur seine Löslichkeit erhöhen.

Das Verhalten des in den Organismus eingeführten Coffeins ist noch wenig aufgeklärt. Verschiedene Autoren haben seine theilweise Elimination in unverändertem Zustande durch den Harn nachgewiesen. In seiner physiologischen Wirkung schliesst es sich an die narkotisch wirkenden Alkaloide an, indem seine Hauptwirkung auf das Centralnervensystem gerichtet ist.

Bei Menschen wirkt es nach den von *C. G.* und *J. Lehmann*, *Frerichs*, *Husemann* und Anderen angestellten Versuchen (zum guten Theil Selbstversuchen) zunächst und hauptsächlich erregend auf die Gehirn- und Herzthätigkeit.

Als Erscheinungen nach der Einverleibung grösserer Dosen (0·2—0·7 und darüber) wurden beobachtet: meist beschleunigter und zuweilen unregelmässiger Puls, mehr oder weniger starke Kopfcongestionen, Brustbeklemmung, Athemnoth, Eigenommenheit des Kopfes, Kopfschmerzen, Ohrensausen, Schwindel, starke Erregung der Phantasie, Verwirrung der Gedanken, Visionen, ein eigenthümlicher rauschartiger Zustand, Zittern der Hände, grosse Unruhe und Aufregung; zuweilen Uebelkeit und Erbrechen, auch Harndrang; in einzelnen Fällen zuletzt tiefer Schlaf. Die Erscheinungen variiren sehr nach der Individualität. Einen Fall von Vergiftung mit Coffeinum citricum beobachtete *Kelp* (1877) bei einer 30 Jahre alten Frau nach ca. 0·5 (in zwei Gaben genommen). Es stellte sich auffallende Unruhe und Schwindel ein, starke Präcordialangst, Herzklopfen, sehr frequenter Puls, Eingenommenheit des Kopfes, starkes Zittern der Gliedmassen, welche Erscheinungen nach 3stündiger Dauer allmälig schwanden.

Während beim Menschen vorzüglich das Hirn vom Coffein afficirt wird, ist bei Thieren (nach den zahlreichen Versuchen von *Cogswell*, *Albers*, *Falck* und *Stuhlmann*, *Mitscherlich*, *Leven*, *Voit*, *Johannsen etc.*) das Rückenmark der hauptsächlich ergriffene Theil des Centralnervensystems. Sowohl bei Kalt- wie bei Warmblütern steigert es die Erregbarkeit desselben und erzeugt in entsprechend grossen Dosen heftige Streckkrämpfe wie Strychnin. Der Tod erfolgt durch nachfolgende Lähmung oder im Anfalle selbst durch Asphyxie (bei Warmblütern).

Nach *A. Mitscherlich* (1859) tödteten 0·06 Coffein einen Frosch in 6 Stunden, 0·125 eine Taube in $3^1/_4$ Stunden, 0·4 ein Kaninchen in ca. $14^1/_2$ Stunden, als kleinste letale Dosis giebt *Strauch* (1866) für Kaninchen 0·375, für Katzen 0·25 an.

Am Grasfrosch (Rana temporaria) hat *O. Johannsen* (1869) zuerst eine eigenthümliche Wirkung des Coffeins auf die Muskeln, darin bestehend, dass nach subcutaner Anwendung

des Mittels zunächst an der Applicationsstelle und von hier aus allmälig über den ganzen Körper sich ausbreitend, die Muskeln in einen der Todtenstarre analogen Zustand gerathen, beobachtet, ohne, wenigstens anfänglich, die geringste Spur von Streckkrämpfen, während am Wasserfrosch (Rana esculenta) sich bei jeder Application ein sehr heftiger und anhaltender Reflextetanus, aber nichts von jener eigenthümlichen Muskelsteifigkeit zeigte. Erst später, am 2. oder 3. Tage der Vergiftung, gleichen sich diese Unterschiede theilweise aus, indem einerseits auch an Rana temporaria sich erhöhte Reflexerregbarkeit und manchmal selbst schwache tetanische Anfälle bemerkbar machen, und andererseits Rana esculenta eine Steifigkeit der Muskeln aufweist, welche aber niemals den Grad erreicht, wie beim Grasfrosch. Dieser Unterschied im Verhalten der beiden Froscharten lässt sich nur erklären durch die Annahme einer allerdings nur quantitativen Verschiedenheit der Muskelsubstanz bei beiden Arten *(Schmiedeberg* 1874).

Kobert (1882) hat experimentell gefunden, dass Coffein in kleinen Gaben eine Steigerung der Leistungsfähigkeit der Muskeln bewirke, welche meist rasch eintritt, ziemlich lange andauert und der durch Kreatin erzielbaren sehr ähnlich ist. Es sei daher sehr rationell, wenn Menschen, welche Muskelarbeit zu leisten haben, nicht nur Fleischbrühe, sondern auch Kaffee geniessen.

Bezüglich der Wirkung des Coffeins auf die Circulation sind die Angaben nicht übereinstimmend. Bei Fröschen erzeugt es meist sofort bedeutende Abnahme der Herzcontractionen, während bei Warmblütern mittlere Gaben, wahrscheinlich durch directe Einwirkung auf den Herzmuskel, eine Steigerung der Pulsfrequenz und des Blutdruckes, sehr grosse Gaben Herabsetzung beider und schliesslich Lähmung des Herzens in Diastole bewirken.

Binz (1878) fand an Hunden, dass das Coffein in mittleren Dosen eine sehr rasch eintretende Steigerung der Körpertemperatur bis zu ca. 0·6° C. zur Folge habe; grosse Gaben gehen mit einer in 1—2 Stunden ihr Maximum erreichenden Steigerung von 1—$1^1/_2$° C. einher, sehr grosse Gaben, welche bald das Ende des Versuchsthieres herbeiführen, lassen entweder keine oder nur eine sehr kurz dauernde Erhöhung der Temperatur erkennen. Er verwerthete diese Wirkung sodann antidotarisch bei acuter Alkoholvergiftung und fand, dass das Coffein gegen die Narkose durch Alkohol und wahrscheinlich auch gegen die durch andere reine Narkotica bedingte Narkose antagonistisch wirke.

Ueber den Einfluss, den das Coffein auf die Functionen des Verdauungsapparates, auf die Secretionen, speciell auf die Harnabsonderung und auf den Gesammtstoffwechsel übt, sind die Angaben widersprechend. Nach Einzelnen soll es anregend auf die Peristaltik wirken und von verschiedener Seite wird ihm diuretische Wirkung zugeschrieben.

Schutzkwer (1882) fand an Thieren, dass es die Harnmenge vermindert, keine Vermehrung, sondern eher Verminderung der Kreatininmenge im Harn zur

Folge hat, dagegen eine Vermehrung der Harnsäure bewirkt. Von *Fubini-Ottolenghi* (1883) wird angegeben, dass Coffein (wie auch Kaffee) die tägliche Harnstoffmenge vermehrt.

Therapeutische Anwendung findet das reine Coffein sowohl wie seine Combination mit organischen Säuren (namentlich mit Citronensäure als Coffeinum citricum) hauptsächlich gegen nervöse Kopfschmerzen, besonders gegen Hemicranie, gegen Neuralgien und neuestens wieder *(Brackenridge, Shapter, Lepine* 1882, 1883) ist es sehr warm empfohlen gegen Hydrops (besonders in Folge von Herzkrankheiten).

Intern im Allgemeinen zu 0·03—0·2 (0·2! pro dosi, 0·6! pro die Ph. Germ.) in Pulvern, Pillen, Pastillen, in alkoholischer und chloroformhaltiger Lösung (Coffeini 0·6, solv. leni. cal. in Spirit. V. 7·5 antea mixt. cum. Aq. dest. 2·0. Solut. refrig. adm. Chloroformii 7·5. Zu 15—20 gtt. in kurzen Zwischenräumen beim Eintritt der Vorboten der Migräne. 40 gtt. enthalten ca. 0·03 Coffein).

Die hypodermatische Anwendung des Coffeinum purum und C. citricum in wässeriger Lösung mit Zusatz von Säure oder Alkohol ist wegen leichter Zersetzlichkeit und zum Theil wegen örtlich reizender Wirkung nicht empfehlenswerth. *Gubler* und *Ferreol* haben (1877) ausserdem zur subcutanen Injection Coffeinum hydrobromicum (als Diureticum) empfohlen und ganz neuerdings *Tanret* und *Merck* die Doppelsalze des Coffeins mit den Natronsalzen der Benzoë-, Zimmt- und Salicylsäure als Coffeinum Natrio-benzoicum, C. Natr. cinnamylicum und C. Natr. salicylicum, Präparate, welche durch leichte Löslichkeit im Wasser sich auszeichnen.

Semen Coffeae, Kaffee, Kaffeebohnen, die bekannten Samen von Coffea Arabica L., einem kleinen Baume oder Strauche aus der Familie der Rubiaceen, ursprünglich einheimisch im südlichen Abyssinien und den daran grenzenden Gallaländern Kaffa und Enarea, durch Cultur über fast alle tropischen Gegenden verbreitet.

Der Kaffeebaum trägt kleinen Kirschen gleichende, anfangs grüne, zuletzt violette Steinbeeren, deren Fruchtfleisch ein 2fächeriges pergamentartiges Samengehäuse umschliesst mit zwei planconvexen, eirunden, an der Innenseite mit einer gebogenen rinnenförmigen Vertiefung versehenen, der Hauptmasse aus einem hornartigen Endosperm bestehenden Samen. Diese werden nach verschiedenen Methoden von dem Frucht- und Samengehäuse befreit und getrocknet, haben dann je nach den Productionsländern, der Einsammlung, Gewinnung, Cultur etc. verschiedene Grösse und Farbe, welche letztere im Allgemeinen grünlich, bläulichgrün oder bräunlich gelb ist. Vorzüglich nach den Productionsländern werden sehr zahlreiche Sorten unterschieden. Als der beste gilt der Mocca-Kaffee aus Arabien, der jedoch nicht zu uns gelangt. Von den bei uns verkauften Sorten sind im Allgemeinen die besten der Manila-, Java- und Ceylon-Kaffee.

Der rohe Kaffee ist fast geruchlos, schmeckt etwas herbe und einigermassen an Bohnen erinnernd. Sein Gehalt an Coffein, welches sich auch im Fruchtgehäuse und in den Blättern des Kaffeebaumes (siehe weiter unten) findet, schwankt je nach den Sorten zwischen 0·6—2·0% *(Weyrich)*. Er enthält ferner einen besonderen Gerbstoff, die Kaffeegerbsäure, welche nach *Rochleder* sich durch Kalilauge in Zucker und Kaffeesäure spalten lässt; letztere geht durch Sauerstoffaufnahme in Viridinsäure über. Die Menge der Gerbsäure (einschliesslich der Kaffee- und Viridinsäure) schwankt zwischen 19—23% *(Levesie)*. Von sonstigen Bestandtheilen sind anzuführen: 15—22% fettes Oel, 8% Zucker, 10% Proteinstoffe, 12% Wasser und 4—5% Asche, davon mehr als die Hälfte Kali und ca. $^1/_7$ Phosphorsäure.

Bekanntlich wird der Kaffee ganz allgemein geröstet genossen. Nirgends findet sich eine Angabe, welche sich auf den Genuss der ungerösteten Kaffeebohnen beziehen würde. Bei den Gallavölkern zerstampft man den gerösteten Kaffee und macht daraus mit Fett eine Masse, welche besonders auf Reisen als kräftigende Nahrung genossen wird. Sonst wird der geröstete Kaffee allgemein im Aufguss oder Decoct genommen, und zwar, wie im Oriente, ohne jeden Zusatz, oder, wie bei uns, mit Zucker, häufig auch mit Milch, Rum etc. versetzt, ganz abgesehen von den verschiedenen sogenannten Kaffee-Surrogaten.

Durch das Rösten werden die Samen qualitativ und quantitativ in ihren Bestandtheilen verändert. Sie schwellen unter Verlust von ca. 8% Wasser und 9% organischer Substanz *(König)* an, wobei sich auf Kosten der organischen Bestandtheile empyreumatische Producte bilden, welche man mit den Namen empyreumatisches Kaffeeöl oder Coffeon bezeichnet. Näher chemisch untersucht ist dieses nicht; es bedingt das angenehme, beim Brennen des Kaffees weithin sich bemerkbar machende Aroma. *König* erhielt davon 0·117%; das meiste und angenehmste Arom bildet sich nach ihm durch Rösten bei ca. 200° C., wenn die Bohnen lichtbraun erscheinen. Der ganze oder nahezu der ganze Zucker und ein Theil des Zellstoffs werden in Caramel verwandelt, welcher die braune Farbe der gerösteten Bohnen, sowie des aus ihnen bereiteten Aufgusses und Decocts veranlasst. Auch das Coffein geht beim Rösten zum Theil verloren, und zwar ohne Zweifel beim starken Rösten mehr als bei schwachem *(Zenneck* fand in rohen Bohnen 0·75, in gerösteten nur 0·42% davon), doch soll nach *Aubert* dasselbe aus stärker gebranntem Kaffee durch heisses Wasser leichter extrahirt werden, als aus schwächer gerösteten, so dass der Aufguss aus ersterem thatsächlich mehr Coffein enthält, als jener aus dem schwach gebrannten Kaffee.

Die regelrecht gebrannten Samen enthalten also hauptsächlich: Coffein, Caramel, fettes und empyreumatisches Oel, etwas Gerbstoff und Aschenbestandtheile. An heisses Wasser geben sie durchschnittlich 25·5% lösliche Substanzen ab *(König)*, darunter Coffein (1·74), Oel (5·18), stickstofffreie Extractivstoffe (14·52) und Aschenbestandtheile (4·06, mit 2·40 Kali). In einer Portion Kaffee aus 15·0 auf 150·0—200·0 Colat. geniessen wir demnach nahezu 4·0 in Lösung übergegangener Kaffeebestandtheile, darunter 0·26 Coffein, 0·78 Oel, 2·17 stickstofffreie Extractivstoffe und 0·61 Aschenbestandtheile (mit 0·36 Kali).

Für die Wirkung des in gewöhnlicher Weise als Infusum oder Decoctum genossenen Kaffees kommen hauptsächlich ausser dem Coffein das Coffeon und zum Theil auch die Gerbsäure in Betracht. An den bekannten Erscheinungen einer angenehmen Erregung der psychischen Functionen und der Herzthätigkeit ist neben dem Coffein ganz besonders das Coffeon betheiligt, dem man auch die häufig Schlaflosigkeit bedingende, sowie die Darmperistaltik anregende Wirkung des schwarzen Kaffees zuschreibt.

Dem Coffeon analoge empyreumatische Producte sind auch Ursache der excitirenden Wirkung der unzähligen, aus den verschiedensten, zum Theil ganz sonderbaren, gewöhnlich an Zucker, Amylum oder Zellstoff reichen Pflanzentheilen (Feigen, Johannisbrod, Birnen, Pflaumen, Gerste, Cichorie, Zuckerrübe, Dattelkerne, Elfenbeinnüsse etc.) fabricirten sogenannten Kaffeesurrogate.

Dass die Kalisalze des gewöhnlichen Kaffeeaufgusses, wie *Aubert* annehmen zu müssen glaubte, bei der Wirkung desselben irgend eine bemerkenswerthe Rolle spielen, ist nach den oben angegebenen Mengenverhältnissen kaum anzunehmen.

Sehr starker schwarzer Kaffee kann bei daran Ungewohnten mehr oder weniger ausgesprochene Intoxicationserscheinungen veranlassen: starke Pulsbeschleunigung, Herzklopfen, Congestionen nach dem Kopfe, Schwindel, Zittern und selbst Zucken der Gliedmassen, Angstgefühl und heftige Athemnoth, grosse Aufregung und Unruhe, allenfalls auch überdies Brechneigung und heftigen Durchfall (wie in dem von *Curhsmann* 1873 mitgetheilten Falle, bei einer Frau, die als Abortivum eine sehr starke Kaffeeabkochung genommen hatte) und bei habituellem Gebrauch von starkem Kaffee werden mitunter Störungen der Verdauungsthätigkeit, häufig von Neigung zur Stuhlverstopfung begleitet, und nervöse Uebererreizung beobachtet.

Die Frage nach dem Einflusse des Kaffees auf den Stoffwechsel ist nicht entschieden. Die von vielen Seiten verfochtene Ansicht von seiner stoffwechselverlangsamenden Wirkung findet auch in den neuesten Untersuchungen (von *D. A. Fort*, sowie von *Fubimi-Ottolenghi* 1883) keine Stütze.

Die Hauptbedeutung des Kaffees beruht auf seiner diätetischen Anwendung, in seiner Benützung als ein in grösster Ausdehnung täglich gebrauchtes Genussmittel. Als solches gelangte er zu Anfang des 17. Jahrhunderts durch Vermittlung der Venetianer und Genuesen zuerst aus dem Oriente nach dem europäischen Abendlande (erstes Kaffeehaus in London 1652, in Wien 1683). Sein Gebrauch verbreitete sich hier, trotz mannigfacher Hindernisse, Verbote und Beschränkungen sehr rasch. Jetzt noch ist der Kaffeeconsum in allgemeiner Zunahme begriffen. In Oesterreich-Ungarn hat derselbe in den letzten 50 Jahren um etwa das 5fache zugenommen. Die Gesammtproduction der Erde an Kaffee kann man auf $7^1/_2$ Millionen Centner veranschlagen.

In therapeutischer Beziehung ist seine Anwendung (Infus. aus dem gerösteten Samen: 10·0—30·0 auf 100·0 Col.) als vorzügliches Excitans bei Coma und Sopor überhaupt, besonders aber bei acuten Intoxicationen mit narkotischen Substanzen (zumal Opium und dessen Alkaloiden), mit Alkohol und irrespirablen Gasen hervorzuheben. Auch gegen Cephalalgien (hier auch die ungerösteten zerstossenen Bohnen in Abkochung oder als Schütteltrank) wie Coffein und bei übermässigem Erbrechen wird er nicht selten mit Vortheil benützt. Sonst ist noch erwähnenswerth seine Anwendung als Volksmittel bei Durchfällen und in manchen Gegenden gegen Wechselfieber.

Die Blätter des Kaffeebaumes, Folia Coffeae, neben reichlichem Gerbstoff bis $1^1/_4\%$ Coffein führend, geben in schwach geröstetem Zustande, als „Kaffeethee", ein ganz treffliches Surrogat des chinesischen Thees.

Herba Maté, Maté, Paraguaythee. Die schwach gerösteten und gröblich zerkleinerten Blätter und jüngeren Zweige von Ilex Paraguayensis St. Hil. und anderen südamerikanischen Ilex-Arten, Sträuchern oder kleinen Bäumen aus der Familie der Aquifoliaceen. Man gewinnt den Maté hauptsächlich im Gebiete des Paraguay und Parana. Seine Herstellung ist zumeist eine höchst primitive, indem man die abgeschnittenen beblätterten Zweige auf eigenen Gestellen schwach röstet und sodann zu einem gröblichen Pulver zerstösst. Der geschätzteste Maté ist der in Paraguay gewonnene; viel davon liefert auch Brasilien, besonders die Provinz Parana.

Die Blätter von Ilex Paraguayensis sind eiförmig oder eiförmig-länglich, an 8—10 Cm. lang, an dem etwas umgerollten Rande ziemlich entfernt kerbig gesägt, an der stumpfen Spitze ausgerandet, kahl, steif, lederartig, einnervig, mit entfernten, unter wenig spitzen Winkeln entspringenden schlingläufigen Secundärnerven. Der gegenwärtig zu uns häufiger gelangende, aus Parana stammende und billig verkaufte Maté hat die Speciesform, besteht der Hauptsache nach aus grob zertrümmerten Blättern mit beigemengten Zweigfragmenten. Das Ganze hat eine bald heller, bald dunkler grüne Farbe, einen eigenthümlichen aromatischen, zugleich ausgesprochen loheartigen Geruch und vorwiegend herben, etwas bitteren Geschmack. Sonst stellt der Maté ein gröbliches, von Zweigfragmenten durchsetztes Blattpulver von meist bräunlich-grüner Farbe dar.

Als wichtigste Bestandtheile enthält er auch Coffein und Gerbstoff. Von ersterem fand *Robbins* (1878) in sieben Proben 0·2—1·6%, von letzterem 10—16%. Die Menge der in Wasser löslichen Bestandtheile beträgt nach *Strauch* fast 38%. Der Gerbstoff ist nach ihm Kaffeegerbsäure (fast 21%).

Der wässerige Aufguss des Maté ist bräunlichgelb und schmeckt, wegen eines stark hervortretenden brenzlichen Beigeschmacks, weniger angenehm als chinesischer Thee, aber sonst wie dieser etwas bitter und herbe. Mit Zucker- und Milchzusatz lässt sich der brenzliche Geschmack ziemlich decken. Seine Wirkung ist eine dem chinesischen Thee analoge. In einem grossen Theile von Südamerika wird der Maté (Yerba) auch in der That und zum Theil seit den ältesten Zeiten als tägliches unentbehrliches Genussmittel gebraucht, und zwar gleich dem chinesischen Thee im Aufguss. Den jährlichen Verbrauch in Südamerika schätzt Freiherr *v. Bibra* auf 15 Millionen Pfund, die Zahl der Matétrinker auf 10 Millionen.

Smith hat (1871) auch in den Blättern des in den südlichen Unionstaaten Nordamerikas wachsenden Ilex Cassine Wild. (J. Dahoon *Walt.)*, welche von Indianern als Genuss- und Arzneimittel verwendet werden, Coffein (ca. 0·12%) nachgewiesen.

105. Guarana, Pasta Guarana, Guarana. Ph. A. Dieses Mittel wird in Süd-Amerika aus den haselnussgrossen eiförmigen Samen von Paullinia sorbilis Mart., einem zu den Sapindaceen gehörenden Kletterstrauche Brasiliens, bereitet, indem man dieselben, nach vorherigem schwachen Rösten, zerstösst und aus dem so erhaltenen gröblichen Mehle unter Wasserzusatz einen Teig anmacht, den man dann in walzenrunde Formen bringt und schliesslich an der Sonne oder bei gelindem Feuer trocknet.

Es kommt daher im Handel in wurstähnlichen, ca. 2 Dm. langen, 4—5 Cm. dicken, schweren, fast steinharten Stücken vor, welche an der Oberfläche dunkelrothbraun, auf der unebenen Bruchfläche bald gleichmässig röthlichbraun, bald durch eingesprengte weissliche Körner marmorirt sind. Das hellröthliche Pulver ist fast geruchlos; es schmeckt bitterlich, einigermassen an Cacao erinnernd und daneben schwach zusammenziehend. Unter dem Mikroskop erscheint das Pulver zusammengesetzt aus vollkommen isolirten oder noch zu mehreren zusammenhängenden, im Allgemeinen rundlichen oder gerundet-polyedrischen Parenchymzellen mit etwas aufgequollenen farblosen Wänden, welche als Inhalt sehr kleine, regelmässig, meist zu 2—3 zusammengesetzte Stärkekörner, zum grossen Theile in mehr oder weniger aufgequollenem Zustande, in eine blassröthliche, auf Gerbstoff reagirende Masse eingelagert führen. Neben wohlerhaltenen Zellen und Zellencomplexen kommen auch zertrümmerte Zellen, isolirte und zu Klumpen geballte Stärkekörnchen der beschriebenen Art, hin und wieder auch vereinzelte oder aggregirte Steinzellen und Gruppen sehr kleiner prismatischer Krystalle (Coffein?) vor.

Als wichtigsten Bestandtheil enthält die Guarana Coffein (4% *Trommsdorff,* 5% *Stenhouse* und *Greene);* nach *Peckoldt* ausserdem fettes Oel (nahezu 3%), Harz, Farbstoff, Gerbstoff (ca. 6%), etwas Saponin (?) etc. Ihr Aschengehalt beträgt ca. 2%.

Die Guarana ist für die niedere Bevölkerung eines grossen Theils von Südamerika ein unentbehrliches Genussmittel, in ähnlicher Weise wie anderwärts die übrigen coffeinhaltigen Mittel und wie Coca. Sie wurde im 5. und 6. Decennium dieses Jahrhunderts von Paris aus als Adstringens (bei Diarrhoen, Dysenterie etc.) und besonders als Mittel gegen Hemikranie empfohlen. Intern zu 0·5—3·0 p. d. (bis 10·0 p. die) in Pulvern, Pillen, Pastillen.

Semen Colae, Kolasamen, Gurunüsse, die Samen von Sterculia acuminata Beauv. (Cola acuminata Rob. Brown), einem schönen Baume aus der Familie der Sterculiaceen an der Westküste Afrikas vom 10° n. Br. bis 5° s. Br. und von da bis etwa 800 Kilometer landeinwärts. Sie bestehen wesentlich aus den ca. 3—5 Cm. langen, eirunden oder länglichen, aussen matt rothbraunen, im Innern hellzimmtbraunen geruchlosen, etwas herbe und bitterlich schmeckenden Cotyledonen und enthalten nach der neuesten (1882) Untersuchung von *Heckel* und *Schlagdenhauffen* nicht nur über 2% Coffein, sondern auch geringe Mengen von Theobromin neben Gerbstoff, Kolaroth, Zucker, Amylum (fast 34%, nach *Attfield* 42%), Gummi, Proteinstoffen (fast 7%), Fett (ca. ½%) etc. Das Coffein soll nicht an eine Säure gebunden sein, der Gerbstoff mit der Kaffeegerbsäure übereinstimmen.

Die Kola ist eines der wichtigsten Handelsobjecte von der Westküste (besonders von Sierra Leone) nach dem Innern Flachsudans bis in die Region der Nilquellenseen, wo im Lande der menschenfressenden Mombuttu *Schweinfurth* (Im Herzen von Afrika. 1874. II.) ihren Gebrauch vorfand. Sie spielt im Leben

der Sudanesen eine hochwichtige Rolle, eine gleiche, wie bei uns Kaffee und Thee, wie Coca bei den Peruanern, wie Betel bei den Malayen etc. Sie ist ein tägliches unentbehrliches Genussmittel, wird gekaut und gegessen. Ihr Gebrauch soll die Verdauung fördern, Mühen und Strapazen, besonders auf Reisen, leichter ertragen lassen und Schlaflosigkeit erzeugen. Bisher ist dieses interessante Product bei uns noch eine Seltenheit und zu keiner therapeutischen Verwendung gelangt.

Folia Coca, Coca, Cocablätter, von Erythroxylon Coca Lam., einem in Peru und Bolivien einheimischen und dort seit alter Zeit, am ausgedehntesten am Ostabhange der Andes zwischen dem 12.—24.° s. Br. cultivirten Strauche aus der Familie der Erythroxyleen. Sie sind eirund, verkehrt eiförmig oder länglich, an 5—6 Cm. lang, ganzrandig, unterseits blässer, bereift, sonst ganz kahl, dünn, steif, durch zwei, besonders an der Unterfläche hervortretende linienförmige Falten ausgezeichnet, welche, Seitennerven gleichend, vom Blattgrunde bis in die Blattspitze in flachen Bogen den Mediannerven begleiten. *Niemann* hat (1859) aus ihnen ein Alkaloid, Cocain (Erythroxylin), dargestellt; *Lossen* (1862) erhielt davon aus bestem Materiale 0·2, aus gewöhnlicher Handelswaare kaum 0·02%. Es krystallisirt in feinen seidenglänzenden Prismen, schmeckt etwas bitter, ist fast unlöslich im kalten, sehr wenig löslich im heissen Wasser, leicht in Alkohol und noch leichter in Aether. Neben Cocain hat man in den Blättern noch einen anderen flüchtigen, flüssigen, alkaloidischen Körper, Hygrin, von brennendem Geschmack und einem an Trimethylamin erinnernden Geruch, ferner Cocagerbsäure, ein besonderes Wachs und ein Stearopten gefunden.

Die Coca dient einem grossen Theile der südamerikanischen Bevölkerung als tägliches unentbehrliches Genussmittel, es ist dies ein Gebrauch, der schon bei der Eroberung Perus von den Spaniern angetroffen wurde; bei den alten Incas bestand ein förmlicher Cocacultus. Man kaut die Blätter unter Zufügung von Pflanzenasche und es soll dadurch das Bedürfniss nach Nahrung vermindert und der Körper gegen Strapazen widerstandsfähiger gemacht werden. Ohne Coca unternimmt kein Eingeborener eine halbwegs grössere körperliche Leistung. Durchschnittlich sollen täglich 28—42 Gramm davon verbraucht werden. Den Gesammtconsum Südamerikas an diesem Genussmittel schätzt Freiherr *v. Bibra* wohl viel zu niedrig auf 15 Millionen Kilogramm.

Seit einer Reihe von Jahren gelangt die Coca auch nach Europa häufiger. Man hat sie hier theils als Genussmittel an Stelle des chinesischen Thees, theils als Arzneimittel empfohlen.

Frisch getrocknete Cocablätter sollen in grösserer Anhäufung einen starken, an Heu und Thee erinnernden Geruch verbreiten, der bei längerem Aufenthalte in der Nähe solcher Vorräthe Kopfschmerzen verursachen soll. Die bei uns verkäuflichen Blätter besitzen nur einen schwachen aromatischen Geruch; gekaut schmecken sie etwas bitter und herbe, nachträglich ein Gefühl von Trockenheit im Munde und Schlunde zurücklassend. Das heiss bereitete wässerige Infusum ist völlig klar, schön gelb gefärbt, verbreitet ein eigenartiges liebliches Arom und schmeckt etwas bitter und zusammenziehend. Versüsst und mit Milch versetzt, giebt es ein ganz angenehmes Getränk, welches recht wohl den chinesischen Thee ersetzen kann.

Sowohl mit den Cocablättern als auch mit Cocain sind in den letzten drei Decennien zahlreiche Versuche angestellt worden (*v. Schroff, Fronmüller, Mantegazza, Moreno y Maiz, Rossbach* und *Anrep, Shull, Shuttleworth, J. Collan* etc.), um zu einem Aufschlusse über die von Reisenden zum Theil höchst übertrieben geschilderten Wirkungen der Coca zu gelangen. Sie haben aber bisher zu keinem befriedigenden Resultate geführt. Die Angaben der verschiedenen Autoren über ihre Ergebnisse sind im höchsten Grade widersprechend und namentlich nicht oder nur zum Theil mit den Wirkungen, wie sie für das Cocakauen in Südamerika geschildert werden, in Einklang zu bringen, was wohl, abgesehen von der durch den Transport, die Lagerung etc. bedingten geringeren Qualität der in Europa importirten Blätter, zum guten Theile darin seinen Grund hat, dass diese nicht conform der in ihrer Heimat geübten Sitte, sondern meist im Aufgusse zu Versuchen benutzt wurden und dazu noch unter gänzlich abweichenden individuellen Bedingungen. Nur soviel scheint sicher zu stehen, dass das Cocain

zu den hauptsächlich auf das Centralnervensystem wirkenden Mitteln gehört. Nach *v. Schroff* (1862) schliesst es sich besonders an den indischen Hanf an; in kleinen Gaben regt es die Functionen des Gehirns an, in grossen Dosen setzt es nachträglich dieselben herab und erzeugt Schlaf.

Für die Wirkung der Cocablätter kommt neben dem Cocain jedenfalls auch der in denselben enthaltene, allerdings noch nicht näher erkannte Riechstoff in Betracht, zum Theile wohl auch der Gerbstoff; das Hygrin soll nach *Woehler* auf Kaninchen ohne physiologische Wirkung sein.

Die therapeutischen Anempfehlungen der in ihrer Heimat auch als Heilmittel sowohl äusserlich (bei Wunden, Geschwüren etc.), als auch innerlich (im Aufguss) gegen alle möglichen Krankheiten benutzten Coca, in Europa gegen Dyspepsien, Gastralgie, bei verschiedenen Schwächezuständen, gegen Hysterie, Hypochondrie, gegen abnorm gesteigertes Hungergefühl Blödsinniger und Epileptischer, bei Stomatitis als Kaumittel etc. haben bei uns wenig Anklang gefunden. Am meisten scheint sie hier als Material zur Bereitung der diversen, in Zeitungen angepriesenen Cocapräparate und als Genussmittel nach Art und als Surrogat des chinesischen Thees verbraucht zu werden. Thatsache ist, dass sie ein ständiger und regelmässiger Handelsartikel geworden ist. Intern zu 0·3—1·0 p. d.; in Infus. 5·0—20·0 : 100·0—200·0 Colat.

††) Fiebermittel.

106. Cortex Chinae, Chinarinde, Fieberrinde. Stamm- und Astrinden verschiedener Arten der zur Familie der Rubiaceen gehörenden Gattung Cinchona, einheimisch auf den Andes von Süd-Amerika vom 10.° n. Br. bis zum 19.° s. Br. in Höhenlagen von ca. 1200—3500 M., cultivirt mit Erfolg in verschiedenen Gegenden Ostindiens (Nilagiri, Britisch-Sikkim, Ceylon, Java) und auf Jamaika.

Die von Cinchona-Arten abstammenden Rinden werden als echte Chinarinden bezeichnet, die von anderen Cinchonaceen, wie von Cascarilla, Remijia, Buena, Exostemma u. a. gesammelten, zeitweise im Handel vorgekommenen und auch wohl noch hin und wieder vorkommenden Rinden als falsche Chinarinden.

Die echten Chinarinden sind anatomisch hauptsächlich charakterisirt durch vollkommen verdickte spindel- oder spulenförmige Bastzellen, welche zerstreut, in radialen Reihen (Cinchona Calisaya) oder in ununterbrochenen radialen Reihen (C. scrobiculata) oder in radial und tangential geordneten Bündeln (C. macrocalyx) in der Innenrinde vorkommen, chemisch durch den Gehalt an den weiter unten angeführten Alkaloiden (Chinaalkaloiden).

Diese Charakteristik erfährt eine Einschränkung, seitdem man in der sogenannten China cuprea von Remijia Purdieana Wedd. in Neu-Granada und von Remijia pedunculata Triana im Stromgebiete des oberen Orinoco und Amazonas eine Rinde kennen gelernt hat, welche ihrem anatomischen Baue nach zu den falschen, in chemischer Beziehung dagegen zu den echten Chinarinden gehört, indem sie, wie *Hesse* (1871) gezeigt hat, die diesen zukommenden Alkaloide (darunter 1—2% Chinin) führt. Sie wird reichlich in Europa eingeführt und in den Chininfabriken aufgearbeitet.

Nach ihrer vorherrschenden Farbe unterscheidet man die im Handel vorkommenden Chinarinden als graue oder braune, als gelbe und als rothe und bezeichnet sie sonst auch nach ihrer Provenienz, nach den Hauptstapelplätzen und Ausfuhrhäfen, als: Loxa-, Huanuco-, Gnayaquil-, Carthagena- etc. China.

Als officinelle fordert die Ph. A. die graue und rothe und von der gelben Chinarinde die flache Calisaya. Ph. Germ. hat viel zweckmässiger Zweig- und Stammrinden cultivirter Cinchonen (vorzugsweise solche der Cinchona succirubra) aufgenommen.

I. Cortex Chinae fuscus s. griseus, Cortex Peruvianus, braune oder graue Chinarinde. Ast- und Zweigrinden mehrerer in Peru und Ecuador wachsender oder in Ostindien cultivirter Cinchona-Arten, in 1—3 Cm. starken, 1—5 Mm. dicken Röhren, welche im Allgemeinen eine graubraune, von zahlreichen Längs- und Querrissen durchschnittene oder mit Längs- und Querrunzeln versehene, häufig von Flechten bedeckte Aussen- und eine gewöhnlich glatte, zimmtbraune Innenfläche besitzen. Geschmack mehr zusammenziehend, als bitter.

Die feineren Röhren werden im Handel als Loxa-China, die stärkeren als Huanuco- oder Lima-China bezeichnet.

Ph. A. fordert einen Minimalgehalt von 1%, Ph. Germ. von ihrem Cortex Chinae (Culturrinden) einen solchen von 3·5% an Alkaloiden.

II. Cortex Chinae flavus, gelbe Chinarinde. Rinden des Stammes und stärkerer Aeste von mehreren, vorzüglich in Bolivia, Peru und Neu-Granada wachsenden Cinchonen von vorwaltend zimmtbrauner oder ockergelber Farbe, meist von den äusseren Schichten befreit und daher ganz oder grösstentheils nur aus dem Bast bestehend. Geschmack stark bitter und herbe.

Als officinelle Sorte führt Ph. A. die Calisaya- oder Königs-China, Cortex Chinae Calisayae, Cortex Chinae regius, an und zwar die sogenannte flache oder unbedeckte Königschinarinde, Cortex Chinae regius planus, China regia sine epidermide, die von der Borke befreite Stammrinde von Cinchona Calisaya Wedd. aus Bolivien und Süd-Peru, in an 5—12 Cm. breiten bis $1^1/_2$ Cm. dicken Bastplatten von dunkelzimmtbrauner Farbe, an der Aussenfläche uneben mit flachmuscheligen Borkegruben, im Bruche kurz- und feinsplitterig. Nicht officinell ist die sogenannte bedeckte oder gerollte Königschinarinde, Cortex Chinae regius convolutus, China regia cum epidermide, d. h. stärkere Astrinden derselben Cinchonaart in Röhren.

Die Calisaya-China ist unter allen officinellen Chinarinden die an Chinin reichste. In flacher Calysaya schwankt der Alkaloidgehalt im Allgemeinen zwischen 2—6%, darunter 2—4% Chinin. Ph. A. fordert ein Minimum von 2% an Alkaloiden.

Sehr werthvolle, grösstentheils in den Chininfabriken verarbeitete Rinden liefert die in Ostindien, besonders auf Java in mehreren Varietäten cultivirte Cinchona Calisaya. In 9 Proben der sogenannten China Calisaya Javanica des Handels fand *Moens* (1876) 2·4—5·1% Alkaloide (mit 0·6—1·3 Chinin) und (1878) in 51 Proben der China Calisaya Ledgeriana, der werthvollsten aller Chinarinden, (von Cinchona Calisaya Var. Ledgeriana How.), 4·6—11·67% Alkaloide (mit 3·2 bis 10·67 Chinin).

III. Cortex Chinae ruber, rothe Chinarinde. Vorwaltend braunrothe Rinden stärkerer Aeste und des Stammes von Cinchona succirubra Pav., einer im südlichen Ecuador einheimischen, besonders in Britisch-Indien, auf Java und Jamaika cultivirten Art, — theils in Röhren (China rubra convoluta), theils in flachen und halbflachen, von einer mächtigen, spröden Borke bedeckten Stücken (China rubra plana), — von bitterem und zusammenziehendem Geschmack, mit einem Alkaloidgehalt von 3—7%. Culturrinden geben auch mehr an Alkaloiden, unter denen Cinchonidin und Cinchonin stärker vertreten sind als Chinin.

Ph. A. verlangt die dickeren flachen und halbflachen Stücke und einen Minimalgehalt von $2^1/_2$% an Alkaloiden.

Als wichtigste Bestandtheile enthalten die Chinarinden eine Reihe von Alkaloiden, zunächst die wohl keiner echten Chinarinde fehlenden zwei: Chinin und Cinchonin, welche 1820 von *Pelletier* und *Caventou* als Bestandtheile des bereits 1811 von *Gomez* in ziemlich reiner Form dargestellten, als „Cinchonin" bezeichneten wirksamen Princips nachgewiesen wurden. An sie schliessen sich an: das dem Chinin isomere Chinidin *(Pasteur,* Conchinin *Hesse)* und das dem Cinchonin isomere Cinchonidin, Alkaloide, die in verschiedenen südamerikanischen Chinarinden, aber besonders in ostindischen Culturrinden gefunden werden.

Als in geringerer Menge und da besonders in Culturrinden der Cinchona succirubra vorkommend sind zu nennen: das Chinamin (*Hesse* 1872), das damit isomere Conchinamin (*Hesse* 1877) und das Cinchamidin (*Hesse* 1881); ferner als Bestandtheile der China cuprea das Cinchonamin (*Arnand* 1881) und das Homochinin (*Howard*). Nur in einzelnen bestimmten Rinden sind noch einige andere Alkaloide nachgewiesen worden, wie das Aricin, Cusconin, Cuscamin, Paytin, Cusconidin, Cuscamidin und Paricin. Die letztgenannten drei sind amorph, alle übrigen krystallisirbar. Ausser diesen amorphen Alkaloiden kommen in den Chinarinden noch andere amorphe Basen, offenbar Umwandlungsproducte der krystallisirbaren, in Folge der Trocknung der Rinde oder der bei ihrer Analyse angewendeten Operationen vor, nach *Hesse*: Diconchinin, der wesentlichste Bestandtheil des Chinoidins (siehe w. unten) und Begleiter des Chinins und Chinidins wohl in allen Chinarinden und Dicinchonin, Bestandtheil des amorphen Alkaloids oder Chinoidins von solchen Rinden, welche grössere Mengen von Cinchonin und Cinchonidin enthalten.

Der Gehalt der Chinarinden an Alkaloiden ist quantitativ sowohl wie qualitativ ausserordentlichen Schwankungen unterworfen. Er ist zunächst abhängig von der Art der Stammpflanze. Besonders alkaloidreiche Rinden liefern: Cinchona Calisaya Wedd., namentlich die Varietät Ledgeriana (bis 12·5%), C. Pitayensis Wedd., C. lancifolia Mut., C. succirubra Pav. (bis 11%), C. Hasskarliana Miq. und Formen der C. officinalis L. (der grösste Alkaloidgehalt wurde von *Broughton* 1871 in einer Nilagiririnde, mit 13·5%, und zwar mit vorherrschendem Chinin gefunden). Minder reich an Basen sind die Rinden von C. micrantha R. et Pav., C. caloptera Miq., C. officinalis und C. macrocalyx Pav.; zu den ärmsten gehören die Rinden von C. scrobiculata H. B., und C. Pahudiana How.

Aber selbst in der Rinde einer und derselben Art wechselt der Gehalt an Alkaloiden sehr nach ihrer Entwicklungsstufe, nach der Vegetationsperiode, sowie nach verschiedenen äusseren Einflüssen: nach den Boden-, klimatischen, Culturverhältnissen, Trocknung etc., wie zahlreiche Untersuchungen und Erfahrungen lehren. Auch die relativen Mengenverhältnisse der in den verschiedenen Rinden enthaltenen Alkaloide zeigen, entsprechend den eben angegebenen Verhältnissen, bedeutende Verschiedenheiten. *Moens* gruppirt auf Grund seiner umfassenden Analysen die auf Java erzielten Rinden in solche mit auffallend grossem Gehalt an Chinin (bis über 11%) neben geringen Mengen anderer Basen (C. Ledgeriana), in solche mit fast ausschliesslichen Cinchoningehalt (C. micrantha), in solche, welche sehr viel Cinchonidin neben viel Cinchonin, aber nur wenig Chinin enthalten (C. succirubra) und in solche, welche fast kein anderes Alkaloid als Chinidin enthalten (Calisaya Variet.). Dazwischen gibt es Rinden, welche vorzüglich Chinin und Cinchonidin führen (C. officinalis) und solche, welche von allen Alkaloiden etwas haben (einige Calisaya- und C. Hasskarliana-Rinden).

Von den übrigen Theilen des Chinabaumes ist die Wurzelrinde durch einen bedeutenden, oft sogar die Stammrinde übertreffenden Gehalt an Alkaloiden ausgezeichnet; nach *Howard* ist die Gesammtmenge der Alkaloide in der Wurzelrinde im Allgemeinen grösser als in der Stamm- und Astrinde und besonders zeigen die rechtsdrehenden Alkaloide (Cinchonin und Chinidin) eine Neigung in der Wurzelrinde sich zu bilden. Die Blätter der Cinchonen enthalten wie das Holz nur Spuren von Alkaloiden, aber kein Chinin. Erstere enthalten gleich den alkaloidfreien Blüthen vorzüglich das Chinovin (siehe w. unten).

Nach *De Vrij* (1878) kommen die Alkaloide in der Rinde als gerbsaure Verbindungen vor. Die frei darin vorkommende Chinasäure bedingt, dass ein Theil der gerbsauren Alkaloide sich in kaltem Wasser löst, und zwar ist die Löslichkeit der rechts-

drehenden Verbindungen grösser als jene der linksdrehenden. Der Gehalt der Chinarinden an Chinasäure wird mit 5—9% angegeben.

Sie ist denselben nicht eigenthümlich, sondern ihr Vorkommen ist auch in anderen Pflanzen (Rubiaceen, Ericaceen) nachgewiesen.

Ausserdem findet sich in der Rinde der Cinchonen und anderer verwandten Rubiaceen ein unkrystallisirbarer glycosider Bitterstoff, das Chinovin, welcher bei Behandlung mit Salzsäure in eine nicht krystallisirbare Zuckerart (Mannitan) und in die krystallisirbare, in Wasser, Aether und Chloroform unlösliche, in heissem Alkohol leicht lösliche Chinovasäure sich spaltet.

Das Chinovin kommt, von Chinovasäure begleitet, wohl in allen Theilen der Cinchonen vor, am reichlichsten in den Blättern. Die Wurzelrinde ist daran reicher als die Stammrinde, welche davon höchstens 2% liefert.

Der Gehalt der Chinarinden an einem eisengrünenden Gerbstoff, Chinagerbsäure, ist sehr verschieden. Jüngere Rinden sind daran im Allgemeinen reicher. In trockenen Rinden ist die Gerbsäure durch Oxydation zum Theil in einen Farbstoff, Chinaroth, umgewandelt, welcher die gelb- bis rothbraune oder braunrothe Farbe derselben bedingt. China rubra ist am reichsten daran (bis 10%).

Die meisten Rinden führen ferner mehr weniger reichlich Stärkemehl und alle meist reichlich Kalkoxalat als Inhalt bestimmter Parenchymzellen (Krystallzellen), in Form winziger Krystalle, als sogenanntes Krystallpulver oder als Krystallsand. Von sonstigen Bestandtheilen der Rinden ist noch zu erwähnen etwas Harz und Wachs (Cinchocerotin); ihr Aschengehalt beträgt höchstens 3%; der Wassergehalt frischer Rinden wird von *Moens* mit 62—65% angegeben, lufttrockene Rinde enthält ca. 13% Wasser.

Es ist nicht entschieden, ob, wie einige Autoren annehmen, die Heilkräfte der Chinarinde den Eingebornen in der Chinaregion Südamerikas schon vor dem Erscheinen der Europäer daselbst bekannt waren. *A. v. Humboldt* tritt dieser Ansicht entgegen, indem er geltend macht, dass die Eingebornen mancher Oertlichkeiten im Verbreitungsgebiete der Cinchonen, wo Wechselfieber herrschen, lieber sterben, als dass sie von der nach ihrer Meinung giftigen Rinde Gebrauch machen und nach *Cl. Markham* fehlt die Chinarinde in der Regel in den Apotheken der von Alters her in den dortigen Gegenden herumziehenden eingebornen Aerzte (Chiritmanos, Botanicos del Imperio de los Incas), obwohl sie im Gebiete der besten Cinchonen zu Hause sind. Auch andere Reisende in Südamerika *(Pöppig, Spruce)* erwähnen des Widerwillens gegen dieses Mittel seitens der Eingebornen in den Chinagegenden (Vergl. *Flückiger*, die Chinarinden. 1883).

Im Jahre 1630 soll, der Geschichte nach, der an Wechselfieber erkrankte Corregidor von Loxa durch den ihm von einem Indianer anempfohlenen Gebrauch der Chinarinde (Kina-Kina) geheilt worden sein. Derselbe sandte 1638 auf die Nachricht, dass die Gemalin des Vicekönigs von Peru, *Conde de Chinchon*, zu Lima fieberkrank darniederliege, an deren Leibarzt *Juan de Vega* eine Partie der Rinde, durch deren Gebrauch die Gräfin genas. Aus Dankbarkeit liess sie dann einen Vorrath davon kommen und in Lima unentgeltlich vertheilen (daher der Name: Polvo de la Condesa). Den Namen der Gräfin finden wir verewigt in *Linné's* Pflanzengattung Cinchona.

Um 1639 kannte man die Rinde bereits in Spanien. Eine allgemeinere Verbreitung als Heilmittel erlangte sie in Europa vorzüglich durch die Jesuiten, besonders durch ihren Generalprocurator Cardinal *Juan de Lugo* (daher: Pulvis jesuiticus, P. patrum, P. cardinalis). In Deutschland trifft man sie (als China Chinae) 1669 in den Apothekertaxen von Leipzig und Frankfurt *(Flückiger)*

Die Sicherheit der Wirkung machte die Chinarinde bald zu einem wichtigen Handelsartikel. Bis zum Jahre 1775 kannte man auf den europäischen Märkten nur die Chinarinde von Loxa (Ecuador); die Forschungen und Entdeckungen von *Ruiz* und *Pavon*, *Mutis* und *v. Humboldt* eröffneten indess auch in den von ihnen durchforschten Gebieten Südamerikas neue Quellen für den Chinahandel und bald wurden auch in Peru, Neu-Granada und Bolivia Rinden gesammelt und dem Welthandel zugeführt.

Die Entdeckung des Chinins 1820, welches als der wichtigste Träger der fiebervertreibenden Wirkung der Chinarinde von da an immer mehr in der Medicin statt dieser selbst angewendet wurde, veranlasste, dass die Gewinnung der Rinden einen immer mehr wachsenden Umfang annahm, um der Industrie das zur Fabrication des bald unentbehrlich gewordenen Alkaloids nöthige Material zu beschaffen. In verschiedenen Ländern der alten und neuen Welt entstanden Fabriken, deren jährliche Productionsmenge an Chinin eine colossale ist (86.400 Kil. nach *Flückiger*).

Der ungeheuere, mit dem Vordringen der Cultur sich noch steigernde Verbrauch des Chinins weckte, angesichts der schonungslos geübten Ausbeutung der Chinagebiete in Südamerika endlich die Sorge, es könnte in nicht zu langer Zeit der leidenden Menschheit eines der kostbarsten Heilmittel entzogen werden. Die von verschiedenen Seiten ausgesprochene Befürchtung eines möglichen Aussterbens der Chinabäume und die angeregte Idee einer Verpflanzung und Cultur derselben in anderen klimatisch entsprechenden Ländern veranlasste endlich verschiedene Regierungen Europas der Letzteren ihre Aufmerksamkeit zu schenken.

Den Holländern gebührt das Verdienst, die Chinafrage zuerst einer praktischen Lösung entgegengeführt zu haben. Seit 1854 sind Cinchonen auf Java eingeführt und werden hier sowie auch noch auf anderen den Niederländern gehörenden Inseln des indischen Archipels einige sehr werthvolle Rinden liefernde Arten sorgfältig cultivirt. Den Holländern folgten 1860—61 die Engländer mit der Uebersiedelung und Cultur von Cinchonen in Britisch-Indien. Die Hauptpunkte der Cinchonen-Cultur sind hier die blauen Berge (Nilagiri) in der Halbinsel Decan, woselbst bereits förmliche Chinawälder existiren, dann Britisch-Sikkim in den südlichen Vorbergen des Himalaya und die Insel Ceylon. Alle diese Culturstätten, denen sich in jüngster Zeit auch Jamaika anschliesst, führen bereits seit Jahren in immer mehr anwachsender Menge dem Handel Chinarinden zu, welche zum guten Theil reicher an Alkaloiden sind, als die aus Südamerika stammenden. Die jährliche (1881) Gesammternte an Chinarinde überhaupt schätzt *Flückiger* auf 9 Mill. Kilogr., wovon $1^1/_2$ Mill. Kilogr. auf Culturrinden entfallen dürften.

Für die Wirkung und therapeutische Anwendung der Chinarinde kommen in erster Linie die in derselben enthaltenen Alkaloide in Betracht, dann das Chinovin und die Chinagerbsäure. Von den Alkaloiden ist nur das Chinin genauer physiologisch geprüft und stehen fast ausschliesslich nur seine Salze in therapeutischer Verwendung. Die andern Alkaloide, Nebenalkaloide (Chinidin, Cinchonin und Cinchonidin), sind bezüglich ihrer Wirkung noch sehr wenig erforscht und was in dieser Beziehung vorliegt, ist zum Theil bei der verwirrten Nomenclatur und der dadurch bedingten Verwechslung einiger dieser Alkaloide (Chinidin, Cinchonidin) zweifelhaft.

Das Chinin erweist sich zunächst in neutraler oder schwach basischer Lösung, wie *Binz* 1867 zuerst nachgewiesen hat, als ein sehr intensives, andere Alkaloide und neutrale Bitterstoffe weit übertreffendes, dem Strychnin am nächsten kommendes Gift für manche Protoplasmen, besonders für jenes der grösseren Süsswasser-Infusorien (Paramecium, Colpoda, Vorticella etc.), welche

durch Zusatz einer 5 pro Mille Chinin enthaltenden Lösung sofort gelähmt werden und zerfliessen, selbst noch bei einer Verdünnung von $^1/_{10}$ pro Mille schon nach 5 Minuten beginnende Lähmung zeigen und nach 2 Stunden bewegungslos werden. Grösseren Widerstand leisten Infusorien (Amoeben, Euglenen) aus stark salzigem Wasser, sowie Bacterien.

In Bezug auf Letztere fand *Bucholtz*, dass ihre Entwicklung und Reproductionsthätigkeit in der entsprechenden Nährflüssigkeit durch Chinin in einer Verdünnung von 1:200 (Flüssigkeit) aufgehoben werde. In dieser Beziehung steht das Chinin vielen anderen Mitteln nach (vergl. pag. 36).

Von dieser Wirkung auf das Protoplasma niederer Organismen wird seine antizymotische und antiseptische Wirksamkeit abgeleitet. Es hemmt respective unterdrückt verschiedene Gährungsprocesse (alkoholische, Buttersäure-, Milchsäure-Gährung), sowie die Fäulniss organischer Substanzen, indem es die denselben zu Grunde liegenden organisirten Fermente abtödtet, dagegen hemmt es die Umbildung der Stärke in Zucker durch Ptyalin und die von Eiweiss in Pepton durch den Magensaft nicht.

Bezüglich des Einflusses des Chinins auf die Vernichtung von Krankheitserregern fand *Schmidt-Rimpler*, dass es die Fähigkeit des Secretes der Conjunctivitis diphtheritica, auf die Hornhaut eines gesunden Thieres geimpft, eine diphtheritische Entzündung hervorzurufen, vernichtet oder abschwächt und nach *Filehne* ist es im Stande, die stark peptonisirende Wirkung fauliger Sputa des Lungenbrandes zu hemmen, dagegen fand *Onimus*, dass die Virulenz faulenden oder septicämischen Leichen entnommenen Blutes selbst durch starke Zusätze von Chininsulfat nicht beeinträchtigt wird.

Die antiseptische Wirksamkeit der Chinarinde hat bereits *Pringle* in der Mitte des vorigen Jahrhunderts hervorgehoben.

In gleicher Art wie auf das Protoplasma der Infusorien wirkt Chinin schon in sehr kleinen Mengen auf die weissen Blutkörperchen, welche unter seinem Einflusse ihre amöboiden Bewegungen einstellen, gelähmt werden. Durch grosse Dosen kann ihre Zahl im kreisenden Blute auf $^1/_4$ und noch mehr, innerhalb einiger Stunden herabgesetzt, und durch subcutane Application von Chinin ihre Auswanderung aus den Gefässen, d. h. die Eiterbildung bei der Entzündung (am Froschmesenterium) gehemmt oder ganz unterdrückt werden (*Binz*, *Scharrenbroich* u. A.).

Nach Anderen *(Zahn, André, Köhler)* handelt es sich im letzteren Falle nicht um eine directe Einwirkung des Chinins auf die weissen Blutkörperchen, sondern die Behinderung ihrer Emigration ist Folge der durch die Wirkung des Alkaloids auf das Herz veranlassten Circulationsstörung.

Auf der äusseren Haut sollen concentrirte Chininlösungen nach längerer Einwirkung Gefühl von Brennen und Pappelbildung veranlassen. Auch werden verschiedene Hautaffectionen, welche man bei Arbeitern in Chininfabriken beobachtet, von einer Einwirkung des Chinins auf die äussere Haut abgeleitet.

Auf wunden Hautstellen erzeugt Chininsulfat in Substanz empfindlichen Schmerz und die subcutane Application besonders von concentrirten Chinin- und Chininsalzlösungen (auch neutraler) bewirkt leicht sehr erhebliche Entzündung mit Abscessbildung oder selbst mit Necrose der Gewebe an und um die Applicationsstelle.

Auf Schleimhäuten ist die örtliche Wirkung nur eine unbedeutend reizende. Bei interner Einführung erregt Chinin, sowie die meisten seiner Salze einen sehr intensiven, noch bei sehr starker Verdünnung deutlich wahrnehmbaren bitteren Geschmack. In kleinen Gaben stört es zunächst die Magenverdauung nicht, bei längerem Chiningebrauch jedoch beobachtet man nicht selten Erscheinungen einer katarrhalischen Affection des Magens und nach grösseren Dosen zuweilen Erbrechen.

Die entfernte Wirkung des Chinins ist vorzüglich auf das Nervensystem, die Circulationsorgane und zweifellos auch auf das Blut, beziehungsweise auf den gesammten Stoffwechsel und die Körpertemperatur gerichtet.

Die Resorption des Chinins und seiner gebräuchlichen Salze erfolgt wohl von allen Schleimhäuten, sowie vom Unterhautzellgewebe, seine Elimination hauptsächlich, und zwar verhältnissmässig rasch durch die Nieren. In geringer Menge will man es auch im Schweiss, Speichel, in der Milch, Galle und in den Thränen gefunden haben.

Die Eliminationsverhältnisse des Chinins sind noch wenig genau erforscht. Im Harn tritt es theils unverändert auf, theils in amorpher Modification; nach *Kerner* überdies in sehr geringer Menge oxydirt als Dihydroxylchinin. Je grösser die dem Organismus einverleibte Menge war, desto rascher erscheint es im Allgemeinen im Harn. Nach *Schwenger* (1868) war nach dem Einnehmen von 0·5 Chinin dasselbe schon in 15 Minuten, nach 0·1 in 100 Minuten im Harn nachzuweisen. Die Ausscheidung dauerte nach der erstgenannten Dosis 32, nach der letztgenannten 9 Stunden. *Thau* (1868) fand, dass der grösste Theil des Chinins in den ersten 12 Stunden nach dem Einnehmen eliminirt werde, die ganze Elimination aber 48 Stunden und darüber andauert. Nach den Versuchen von *Kerner* (1870) an Gesunden (mit Chininhydrochlorat in einfacher wässeriger Lösung und mit kohlensäurehaltigem Wasser, mit Chininsulfat in Pulv. mit Zucker in Oblat. und mit Chinarinde, intern eingeführt) beginnt die Ausscheidung der leicht löslichen Salze schon nach 15—30 Minuten (Ch. hydrochl.), die der schwerer löslichen Präparate später (Ch. sulf. nach $^3/_4$, Cort. Chinae nach 6 Stunden). Die Elimination ist in den ersten 6—12 Stunden am stärksten. Noch nach 72 Stunden waren (nach dem Einnehmen der Chinarinde) Chininspuren durch Fluorescenz nachweisbar. Nahezu das ganze Chinin (90—95%) fand sich im Harn wieder vor; in den Faeces war nur nach Einnehmen von Chinintannat und nach Cort. Chinae ein Gehalt an Chinin nachweisbar. Gleichzeitige Einführung von Kohlensäure scheint die Resorption zu begünstigen. Auf die Elimination haben Krankheiten einen wenn auch nicht genauer erkannten Einfluss. So fand *Welitkowski* (1877) bei Typhuskranken einen Ausfall an ausgeschiedenem Chinin, der bis nahezu 24% betragen kann. Ob derselbe bedingt ist durch eine chemische Umwandlung oder durch ein längeres Zurückbleiben des Chinins im Körper, ist nicht eruirt.

Wahrscheinlich stehen mit einer verstärkten Elimination durch die Nieren in Verbindung die nach grösseren Chinindosen zuweilen beobachteten Erscheinungen der Reizung an den Harnorganen, Gefühl von Druck in der Blasengegend, schmerzhaftes Harnlassen, Blasenkatarrh, Albuminurie.

Verschiedene bei manchen Individuen nicht selten selbst nach der internen Einverleibung kleiner Gaben (0·1 und weniger) auftretende Hautaffectionen, wie ein scharlachähnliches, mitunter von Fiebererscheinungen begleitetes Exanthem, Schwellung

im Gesichte oder an anderen Körpertheilen, Purpura haemorrhagica, Roseola, Eczem u. a. stehen vielleicht mit einer Elimination durch die Haut im Zusammenhange. Dieselben verlieren sich nach dem Aussetzen des Mittels rasch.

Seitens der Centralapparate des Nervensystems treten beim Menschen nach etwas grösseren Dosen (ca. 1·0—2·0) Gehirnerscheinungen, der sogenannte Chinarausch (Cinchonismus), auf: Ohrensausen, Schwerhörigkeit, Eingenommenheit des Kopfes, Kopfschmerzen, Schwindel, Sehstörungen, zuweilen rauschartiger Zustand mit Verwirrung der Ideen, Unsicherheit der Bewegungen, Zittern und Zuckungen in den Gliedmassen, manchmal Uebelkeit und Erbrechen, Abgeschlagenheit, Schläfrigkeit, Betäubung.

Diese Erscheinungen verlieren sich gewöhnlich in wenigen Stunden (meist in 6—12 Stunden), am längsten pflegt die Schwerhörigkeit zu dauern.

In einem Selbstversuche trat bei *Thau* $^1/_2$ Stunde nach dem Einnehmen von 2·0 Chininsulfat in Lösung nüchtern, Gefühl von erhöhtem Wohlbehagen und grossem Hang zur Fröhlichkeit, etwas später auffallende Abnahme der Tastempfindlichkeit und Dumpfheit der Schallwahrnehmung ein; eine Stunde nach dem Einnehmen: Schwindel, Ohrensausen, Uebelkeit, Halbschlummer, aus diesem aufgeweckt Taumeln, Erbrechen, 4stündiger apathischer Zustand, dann vollständige Herstellung.

Nach sehr grossen Dosen hat man zuletzt Sopor, Coma, zuweilen Delirien und Convulsionen beobachtet und selbst den Tod im Collaps eintreten gesehen. In Genesungsfällen nach schweren Vergiftungen mit Chinin bleiben zuweilen functionelle Störungen der Sinnesnerven zurück, besonders Taubheit, Amblyopie und Amaurose, mehrtägige Stummheit u. a.

Es sind ziemlich zahlreiche Fälle schwerer, selbst letaler Chininvergiftungen in der Literatur angeführt. (Meist medicinale durch Verwendung zu grosser Dosen, dann auch durch Verwechslung mit anderen ähnlich aussehenden Arzneimitteln z. B. mit Mittelsalzen). Manche davon sind allerdings zweifelhaft, insofern als schwere Krankheitscomplicationen bei ihnen in Frage kommen. Von den nach grossen Chiningaben zurückbleibenden Störungen hat besonders die Chininamaurose in neuerer Zeit eine grössere Beachtung gefunden. Dieselbe charakterisirt sich durch ihr plötzliches Eintreten und das vollständige Erlöschen der Lichtempfindung bei maximaler Pupillenweite. Stets ist sie von Taubheit begleitet, welche aber gewöhnlich schon nach Stunden oder Tagen vergeht, während jene Wochen und Monate lang andauern kann.

Uebrigens ist die Empfindlichkeit gegen Chinin individuell sehr verschieden, indem manche Personen schon nach einer Gabe von 0·5 bedeutend afficirt werden, während andere auch das 4fache davon vertragen, ohne bedeutende Störungen zu zeigen. Fieberkranke vertragen im Allgemeinen weit höhere Gaben als Gesunde.

Bei schweren Vergiftungen mit Chinin empfiehlt *Binz* Einleitung der künstlichen Athmung mit rhythmischem Druck in der Herzgegend, um auch auf dieses Organ einen kräftigen mechanischen Reiz auszuüben, ferner das heisse Vollbad mit kalten Begiessungen, intern starken heissen Kaffee oder Thee.

Bei Hunden und anderen Säugern treten nach entsprechenden Dosen ähnliche Vergiftungserscheinungen wie beim Menschen auf. Bei Hunden kommt es nach grossen subcutan beigebrachten Dosen von Chinin (Chinoidin und Cinchonin) zunächst zur Salivation, worauf Unruhe und ein eigenthümliches Be-

nehmen der Thiere folgt, welches schliessen lässt, dass sie bei verminderter Sinneswahrnehmung unter dem Einflusse von Hallucinationen stehen und schliesslich der Tod unter heftigen Convulsionen eintritt (*Bernatzik* 1867). Bei Kaninchen beobachtet man nach tödtlichen Mengen Unsicherheit der Bewegungen, schwankenden Gang, Zittern und wie auch an Fröschen Abnahme der Sensibilität an den Gliedmassen und Lähmung der Hinterbeine.

Rochefontaine (1883) fand als tödtliche Gabe von Chininsulfat bei subcutaner Application für einen Frosch 0·025 (in 2—3 Tagen), für ein Meerschweinchen 0·2 (in ca. 1 Stunde), für ein Kaninchen 1·0 (in $2^1/_2$ Stunden), für einen 12 Kilgrm. schweren Hund 2·0—2·5 (in ca. $2^1/_2$ Stunden). Cinchoninsulfat erwies sich als weniger giftig.

Nach *Laborde*, *Dupuy*, *Coletti* u. A. ruft Cinchonidin und Cinchonin (nach *Rochefontaine* auch Chinin) bei Warmblütern in letalen oder nahezu letalen Gaben epileptiforme Krämpfe hervor und *Albertoni* und *Palmieri* beobachteten (1878) bei therapeutischen Versuchen im Irrenhause zu Siena, dass das erstgenannte Alkaloid in grösseren Dosen auch beim Menschen epileptogene Wirkung zeige, dass seine Anwendung bei Epileptikern die Zahl der Anfälle steigere. Da von Anderen auch beim Chinin und Chinidin eine ähnliche Wirkung beobachtet wurde, leiten sie daraus die Contraindication für die Anwendung der Chinapräparate bei Epileptikern ab. *Albertoni* (1883) nimmt an, dass das Cinchonidin einerseits die Beziehungen zwischen den sensiblen und motorischen Nerven unterbreche und andererseits in hohem Grade die motorischen nervösen Elemente zu erregen im Stande sei und so Krämpfe erzeuge.

Was die Wirkung des Chinins auf die Circulationsorgane anbetrifft, so beobachtet man nach kleineren Gaben beim Menschen wie bei Säugethieren eine Zunahme der Pulsfrequenz und gleichzeitig eine Steigerung des Blutdrucks, während grössere Dosen (beim Menschen von 1·0 an) ein Sinken der Pulsfrequenz und des Blutdrucks verursachen.

Ueber das Zustandekommen dieser Erscheinungen sind die Ansichten nicht übereinstimmend. Aber wahrscheinlich handelt es sich um eine erregende respective herabsetzende und lähmende Wirkung auf die motorischen Ganglien des Herzens und vielleicht auch den Herzmuskel selbst. Bei Fröschen kommt es nach grösseren Dosen meist sofort zur Verlangsamung der Herzaction und schliesslich zum diastolischen Herzstillstand.

Bei Gesunden ist die Abnahme der Pulsfrequenz eine nur unbedeutende, bei Fiebernden dagegen eine oft sehr beträchtliche.

Sie folgt bei Letzteren der Abnahme der Körpertemperatur nach, so dass die Pulsfrequenz zu sinken beginnt, wenn die Temperatur bereits niedriger geworden ist, der tiefste Stand der ersteren in der Regel später eintritt, als der tiefste Stand der Temperatur und dass auch das Wiederansteigen der Pulsfrequenz dem der Temperatur nachfolgt (*Liebermeister*).

Die Athmung wird durch grössere Chinindosen verlangsamt und abgeschwächt, durch grosse gelähmt.

Bei Fröschen und Warmblütern tritt nach letalen Dosen eher Respirations- als Herzstillstand ein (*Heubach*) und ist daher in erster Reihe Lähmung der Athmung Todesursache.

Ueber den Einfluss, welchen Chinin auf den Stoffwechsel übt, sind zahlreiche Untersuchungen angestellt worden, ohne dass dieselben bisher zu einem völlig befriedigenden Abschlusse geführt haben. Fast allgemein wird angenommen, dass unter der Einwirkung des Chinins eine Verlangsamung des Stoffwechsels zu Stande kommt und es liegt nahe, mit dieser Action des Alkaloids die nach grösseren Dosen desselben meist eintretende Herabsetzung der Körpertemperatur in ursächlichen Zusammenhang zu bringen.

Bei Thieren (Hunden, Katzen) fanden *v. Böck* und *Bauer* (1874), dass Chinin nach kleinen Gaben die Kohlensäure-Abgabe vermindert, nach grossen dagegen vermehrt durch Hervorrufung heftiger Convulsionen, welche einen stärkeren Verbrauch stickstofffreier Verbindungen nach sich ziehen. Bei Menschen, wo Chinin auch in grossen Gaben keine Krämpfe erzeugt, bedinge es wohl stets eine Verminderung des Stoffumsatzes.

Strassburg (1874) konnte weder bei fieberfreien, noch bei fiebernden Kaninchen eine Abnahme der ausgeathmeten Kohlensäure nachweisen. *Buss* (1878) beobachtete bei gesunden Menschen nach 1·0 Chinin eine geringe Verminderung der Kohlensäureausscheidung, während bei fiebernden dieselbe bis 30% betrug.

Auch bezüglich des Verhaltens der stickstoffhaltigen Harnbestandtheile harmoniren die Angaben nicht. Eine grössere Anzahl von Beobachtern hat eine Abnahme des Harnstoffes unter dem Einflusse des Chinins gefunden, andere nicht. Eine Herabsetzung der Harnsäure-Ausscheidung um 20% nach 1·2 Chinin bei gesunden Menschen wird von *H. Ranke* (1858) angegeben und *Kerner* (1870) constatirte nach dem Einnehmen von 1·66 Chininhydrochlorat eine Abnahme an sämmtlichen stickstoffhaltigen Excreten des Harns um 24%, eine solche der Schwefelsäure um 39%, während die Wassermenge des Harns etwas zugenommen hatte; eine geringere Abnahme dieser Ausscheidungen (12% respective 9%) resultirte nach fortgesetztem Einnehmen kleinerer Chinindosen.

Was die Wirkung des Chinins auf die Körpertemperatur anbelangt, so beobachtet man nach kleinen Gaben nicht selten eine Zunahme, nach grossen Gaben in der Regel eine Abnahme derselben und zwar ist diese letztere bei gesunden Menschen und Warmblütern eine nur unbedeutende, bei Fiebernden dagegen meist eine mehr weniger erhebliche.

Die bei Fiebernden, zuweilen unter Ausbruch von reichlichem Schweiss bewirkte Abnahme der Temperatur beginnt meist schon einige Stunden nach der Einverleibung des Mittels und nach ca. 8—12 Stunden ist der tiefste Stand erreicht, worauf sie wieder allmälig zu steigen beginnt; doch ist durchschnittlich noch am 2. Tage ein etwas tieferer Stand der Körpertemperatur nachweisbar *(Liebermeister)*. Auf die Grösse des Temperaturabfalles, welche in manchen Fällen nur einige Zehntelgrade beträgt, in anderen dagegen bis 3 Grad und selbst darüber erreichen kann, haben verschiedene Umstände einen wesentlichen Einfluss. Ausser dem Alter, der Constitution etc. des Kranken, der Grösse der Gabe und der Form, in welcher das Chinin eingeführt wird, kommt hier besonders der Einfluss der Tageszeit und die Krankheit in Betracht. Was die erstere anbelangt, so lehrt die Beobachtung, dass die antipyretische Wirkung des Chinins am Morgen grösser ist als Abends, dass sie hauptsächlich mit der spontanen Morgenremission zusammenfällt. Daraus ergiebt sich die Regel, das Mittel um möglichst starken antipyretischen Effect zu erzielen, so darzureichen, dass seine Wirkung zur Zeit der niederen Tagescurve, also in der Zeit von Mitternacht bis Morgens stattfindet, daher mit Berücksichtigung der Erfahrung, dass die stärkste Wirkung des Alkaloids durchschnittlich 8 bis 12 Stunden nach seiner Einführung zu erfolgen pflegt, es am zweckmässigsten erscheint, das Mittel in den späten Nachmittags- oder frühen Abendstunden, etwa von 3—7 Uhr, zu reichen *(Liebermeister)*.

Von den Malariafiebern abgesehen, gegen welche Chinin als bisher unübertroffenes sogenanntes Specificum wirkt (in einer bisher allerdings noch keineswegs aufgeklärten Weise) ist von den übrigen acut fieberhaften Krankheiten der Abdominaltyphus, bei welchem die antipyretische Wirkung dieses Mittels am entschiedensten hervortritt, während verschiedene andere Krankheiten, wie Rheumatism. artic. acutus, Miliar-Tuberculose, Meningitis cerebrospinalis epidem. etc. nach den Erfahrungen *Liebermeister's* zuweilen eine grosse Resistenz dem Mittel bieten. Im Allgemeinen gilt nach diesem Autor, dass Chinin um so sicherer eine deutliche Wirkung erwarten lässt, je mehr das Fieber einer Continua mit normalen Tagesschwankungen entspricht, während die Wirkung weniger sicher zu sein pflegt in Fällen, wo das Fieber spontan starke Remissionen oder Intermissionen macht.

Verschiedene Thatsachen sprechen für die Richtigkeit der Annahme, dass die erörterte Wirkung des Chinins auf den Stoffwechsel und die Körpertemperatur im causalen Zusammenhange stehe mit dem Einflusse, den dasselbe auf das Blut und die Gewebe überhaupt ausübt, indem es die daselbst stattfindenden chemischen Vorgänge beeinträchtigt.

Binz hat im Anschlusse an die von ihm constatirte Einwirkung des Chinins auf das Protoplasma (pag. 218) gezeigt, dass dieses Alkaloid die Sauerstoffreaction von Eiter und Pflanzenprotoplasma auf Guajaktinctur hemmt und nach den Versuchen von *Zuntz* (1867) verzögert Chinin die (aus Oxydationsvorgängen resultirende) Säurebildung im Blute. Nach *Binz* wird schon durch sehr kleine Mengen Chinin die Eigenschaft des Hämoglobins den Sauerstoff von ozonhaltigem Terpentinöl auf Guajaktinctur zu übertragen gehemmt oder gänzlich aufgehoben, wie *Rossbach* (1872) annimmt dadurch, dass das Alkaloid den Sauerstoff fester an das Hämoglobin bindet, so dass dieser nicht so leicht wie sonst zu Oxydationsprocessen dienen könne.

Hierher gehört auch die von *Manassein* (1872) gemachte Beobachtung, wonach die bei verschiedenen Thierarten im Fieber verkleinerten rothen Blutkörperchen nach entsprechenden, das Leben noch nicht gefährdenden Chinindosen ihre ursprünglichen Dimensionen annehmen. Da im lebenden Thiere und im entleerten Blute der Zutritt von Sauerstoff die Blutkörperchen gleichfalls vergrössert, glaubt *Manassein* schliessen zu dürfen, dass das Chinin (und andere Antipyretica) die im Fieber gesteigerte Abgabe des Sauerstoffs an die Gewebe unmittelbar behindere.

Chinin hebt ferner die Phosphorescenz lebender Organismen auf und hemmt nach *Binz* die postmortale Temperatursteigerung.

Wie die, besonders bei pathologischer Vergrösserung, aber auch, wie von verschiedenen Seiten experimentell nachgewiesen wurde, an gesunden Thieren durch Chinin herbeigeführte Verkleinerung der Milz zu Stande kommt, ob es sich hiebei um eine direct erregende Wirkung auf die contractilen Fasern *(Mosler. Landois)* oder um eine Einwirkung auf die farblosen Blutkörperchen und auf die chemischen Vorgänge in der Milz *(Binz)* handelt, ist nicht vollständig aufgeklärt.

Von einer Erregung der glatten Muskelfasern hat man auch die nach Chinin beobachtete Verstärkung der Darmperistaltik, sowie Anregung von Contractionen des Uterus erklärt.

Die wehenerregende Wirkung des Chinins ist zuerst von *Monteverdi* (1872) beobachtet, aber vielfach bezweifelt worden. Neuere Beobachter bestätigen ihr Stattfinden bei zarten nervösen empfindlichen Individuen und scheint dieselbe mit der von *Schlesinger* und *Oser* ermittelten Thatsache, dass Anämie die Erregbarkeit des Uterus steigere, im Zusammenhange zu stehen.

Therapeutische Anwendung. Die grösste Bedeutung haben die Chininpräparate als Mittel zur Bekämpfung der verschiedenen, auf Malaria-Infection zurückgeführten Erkrankungen, in erster Linie bei den verschiedenen Formen von Malaria-Intermittens, wo sie in Bezug auf Sicherheit der Heilwirkung von keinem anderen bisher bekannten Arzneimittel ersetzt werden können (pag. 222 und pag. 225). In Malariagegenden erweisen sie sich, gleich verschiedenen Präparaten der Chinarinde selbst (Tinctura, Vinum etc. pag. 224) auch in prophylactischer Hinsicht wirksam. Ihre antitypische Wirksamkeit manifestirt sich übrigens auch bei anderweitigen, nicht auf Malaria-Infection beruhenden

intermittirenden Affectionen, wie besonders bei Neuralgien und Neurosen.

Demnächst steht ihre Anwendung als Antipyretica bei den verschiedensten acut fieberhaften Krankheiten (pag. 222) sowie als Antizymotica gegen Heufieber, sowohl örtlich (*Helmholz, Binz, Frickhoefer, Busch*) als auch örtlich und intern (*Wymann*), gegen epidemische Grippe (intern; *Carrière*), Keuchhusten (intern und extern: *Binz, Rindfleisch, Hesse, R. Pick, Lasinsky, Rapmund, Heubner* u. A., siehe w. unten), Cholera, Kindercholera etc.

Auch als Tonica und Stomachica, nach Art der Bittermittel (pag. 104) werden die Chininpräparate oft mit Nutzen gebraucht, doch pflegt man hier vielfach Zubereitungen der Rinde (Extractum, Tinctura, Vinum etc.) den Vorzug zu geben, welche auch (Cort. Chinae in pulv., Decoctum, Infusum etc.) als Adstringentia und Antiseptica vorwiegend in externer Anwendung stehen.

Von sonstiger Anwendung der Chininpräparate verdient jene gegen Leukämie (*Mosler, Hewson*) und gegen verschiedene, nicht typische Nervenkrankheiten, wie Neuralgien, Chorea, Epilepsie Erwähnung.

a) Chinarinden und deren pharmaceutische Präparate.

Sie werden gegenwärtig kaum mehr als Antitypica, sondern nur zur Nachcur bei Intermittens, oder als Tonica, Adstringentia und Antiseptica benützt.

I. Cortex Chinae fuscus Ph. A., C. Chinae (Culturrinden) Ph. Germ. (siehe pag. 213).

Intern am häufigsten noch im Decoct oder im Infus. (mit Wasser oder Wein) zu 5·0—15·0—30·0 auf 200·0—300·0 Col. Extern. Pulv. als Bestandtheil von Zahnpulvern, Zahnlatwergen, Streupulvern (mit Carbo, Myrrha etc), Cataplasmen, im Decoct (1 : 10 — 20 Col.) zu Colut. und Gargarismen, Inject., Clysmen, Umschlägen etc.

Präparate.

1. Extractum Chinae fuscae, Chinaextract. Ph. A., wässeriges trockenes Extract.

Intern zu 0·5—1·0—2·0 p. dos. m. t., bis 10·0 p. die in Pillen, Mixt., Pulv. Extern zu Zahnmitteln, Colut., Gargarism., Injectionen, Clysmen, Haarpomaden.

Ph. Germ. hat ein wässeriges dünnes Extract aus ihrem Cortex Chinae (Culturrinden), Extractum Chinae aquosum, sowie ein alkoholisches trockenes Extract, E. Chinae spirituosum.

2. Tinctura Chinae composita, Elixir roborans Whytii, Zusammengesetzte China-Tinctur. Nach Ph. A. Digest. Tinctur aus Cort. Chinae fusc. 3, Rad. Gentianae, Cortex Fr. Aurant. aa. 1, Spirit. Vini dil. 18, Aqua Cinnam. simpl. 6. (Nach Ph. Germ. Macerat. Tinct. aus Cort. Chinae 6, C. Fr. Aur., Rad. Gent. aa. 2, Cort. Cinnam. 1, Sp. Vin. dil. 50).

Intern zu 1·0—3·0 p. d. m. t., bis 30·0 p. die, für sich oder als Zusatz zu Mixturen.

Ph. Germ. hat überdies eine:

Tinctura Chinae, Chinarindentinctur (Macer. T. aus Cort. Chinae und Spir. Vini im Verhältnisse von 1:5) und

Vinum Chinae, Chinawein, eine filtrirte, klare, braunrothe Mischung von Chinatinctur, Glycerin aa. 1 und Xereswein 3.

II. Cortex Chinae Calisayae Ph. A. (siehe pag. 214). Intern und extern wie I. Bestandtheil des Pulvis dentifricius niger Ph. A. (pag. 45).

III. Cortex Chinae ruber Ph. A. (siehe pag. 214) wie die vorgenannte vollständig überflüssig.

b) Chinaalkaloide und deren Salze.

1. Chininum, Chinin. Ph. A. Weisse zerreibliche krystallinische, an der Luft leicht verwitternde Masse von sehr bitterem Geschmack, sehr wenig im Wasser (1:1670 bei 15° C., 1:900 kochend. Wasser), schwer in Glycerin (1:200), leicht in Alkohol, Chloroform, Aether und Schwefelkohlenstoff löslich.

Die Lösungen lenken die Polarisationsebene nach links ab; die wässerige Lösung des Chinins und seiner Salze nimmt, mit Chlorwasser und darauf mit überschüssigem Ammoniak versetzt, eine schön smaragdgrüne Färbung an (Thaleiochinreaction). Auf Zusatz von Schwefelsäure und von verschiedenen anderen mineralischen und organischen Säuren zeigen die wässerigen und alkoholischen Chininlösungen eine prachtvolle blaue Fluorescenz.

Für die medicinische Anwendung vollkommen entbehrlich; nur pharmaceutisch benützt zur Darstellung von Chininsalzen. Sehr theuer. *)

2. Chininum sulfuricum, Ch. sulfuricum basicum, Schwefelsaures Chinin, Chininsulfat. Ph. A. et Germ. Zarte nadelförmige, weisse, seidenglänzende Krystalle von sehr bitterem Geschmacke, in trockener Luft leicht verwitternd, in 800 Th. kaltem, in 25 Th. heissem Wasser, in 60—100 Th. conc. Alkohol löslich, fast unlöslich bei gewöhnlicher Temperatur in Aether und alkoholfreiem Chloroform.

Die wässerige und alkoholische Lösung reagirt neutral und zeigt erst nach Zusatz eines Tropfens verdünnter Schwefelsäure Fluorescenz.

Das am häufigsten verwendete, allerdings auch am meisten verfälschte Chininpräparat.

Intern in kleinen Gaben, z. B. als Tonicum, zu 0·03—0·1 p. dos. m. tägl., in grösseren Gaben, als Antitypicum bei Malaria-Erkrankungen, im Allgemeinen zu 0·5—2·0 (bei einfachen Intermittensformen zu 0·6—1·2) in der Apyrexie auf einmal oder in getheilten Dosen; nach Beseitigung der Fieberanfälle, sowie zur

*) Die Preise der meisten hier angeführten Präparate stellen sich augenblicklich nach der Liste einer hiesigen Droguenhandlung per Kilo in österr. Gulden wie folgt: Chinoidinum purissimum $3^1/_2$, Cinchoninum sulfuricum 16, Chininum tannicum 42, Chinidinum sulf. 60, Chininum sulfuricum 155, Chininum bisulfuricum 168, Chininum hydrochloricum 222, Chininum purum 350.

Bekämpfung der Malaria-Cachexie zu 0·05—0·1 p. d. m. tägl.; als Antipyreticum in grossen Gaben zu 1·0—3·0 auf einmal oder in getheilten Dosen binnen $^1/_2$—2 Stunden.

Nach *Liebermeister* ist zur Erzielung einer starken antipyretischen Wirkung bei Erwachsenen eine Gabe von 1·5—3·0 erforderlich, welche auf einmal oder abgetheilt im Verlaufe von $^1/_2$ bis höchstens 1—2 Stunden verabreicht wird. Die Dosis wird niemals vor Ablauf von 24 Stunden und in der Regel erst nach 48 Stunden wiederholt.

Bei Kindern als Antipyreticum nach *Förster* (1881) pro dosi von 1—2 J. zu 0·4—0·8; von 2—6 J. 0·5—1·0; von 6—10 J. 0·6—1·25; von 10—14 J. 0·75—1·5.

Man verordnet es in Pulvern (in Oblaten), Pillen, Pastillen, Dragées, Chocolaten, am besten in wässeriger Lösung unter Zusatz von etwas Säure oder mit Milch (0·05 Chininsulfat geben nach *Ewald* mit 30·0 Milch eine fast geschmacklose Mischung).

Extern im Allgemeinen nicht häufig, als Zusatz zu Schnupfpulvern (gegen Migraine, Gesichtsneuralgien), zur Insufflation in Larynx und Trachea (bei Keuchhusten), zu Salben und Haarpomaden (0·5—1·0 : 25·0 Salbengrundlage), Suppositorien (Wechselfieber), in sehr verdünnter Solution zu Injectionen in die Nasenhöhle (Heufieber), in die Urethra (bei Gonorrhoe, 1% Solut., *Haberkorn*) und Blase (bei putrider Cystitis), zu Clysmen (0·5 bis 1·0—2·0 je nach der speciellen Indication, mit etwas Tinct. Opii) in Fällen, wo das Mittel intern nicht anwendbar ist (nach *Liebermeister* gleich der Application in Suppositorien fast so wirksam wie bei interner Einführung), zu Collyrien (bei diphtheritischer Conjunctivitis), in zerstäubter Form zu Inhalationen (bei intermittirenden Hustenanfällen nach *Fieber*). Zur hypodermatischen Anwendung durch andere Chininsalze (siehe die zunächst folgenden) zu ersetzen.

3. Chininum bisulfuricum, Chininum sulfuricum neutrum, Saures schwefelsaures Chinin, Chininbisulfat. Ph. A. et Germ.

Dargestellt nach Ph. A., indem eine Lösung von 20·0 Chin. sulfur. in 14·0 Acid. sulf. dilut. und 200·0 Aq. destillata durch Verdunsten an einem warmen Orte und dann durch zeitweiliges Abkühlen zur Krystallisation gebracht wird.

Weisse glänzende, wohlausgebildete rhombische Prismen von saurer Reaction und bitterem Geschmack, an der Luft verwitternd, in 11 Th. kalt. Wasser und in 30 Th. conc. Alkohol löslich.

Intern in Gabe und Form wie das Chininsulfat. Wegen leichter Löslichkeit in Wasser für flüssige Arzneiformen, z. B. Mixturen, das geeignetste Chininsalz. Aus diesem Grunde auch für die hypodermatische Application zweckmässiger als das Chininsulfat. Statt der wässerigen Lösung empfiehlt *Eulenburg* hiezu eine Lösung in Glycerin, 1 Chin. bisulf., 10 Glyc., davon 1—2 *Pravaz*sche Spritzen (0·1—0·2 Chin. bisulf. entsprechend). Die Lösung, welche man nöthigenfalls mit der gleichen Menge Aq. dest. verdünnen kann, bleibt Monate lang unverändert.

4. Chininum hydrochloricum, Ch. muriaticum, Chlorwasserstoffsaures Chinin, salzsaures Ch., Chinin-

hydrochlorat. Ph. A. et Germ. Weisse seidenglänzende, nadelförmige, bei gewöhnlicher Temperatur luftbeständige, sehr bitter schmeckende Krystalle, welche in 24 Th. Wasser (34 Th. Ph. Germ.), 3 Theilen conc. Alkohol und 9 Th. Chloroform löslich sind. Die neutral reagirenden Lösungen fluoresciren nicht.

Besonders von *Binz* empfohlen wegen seiner besseren Löslichkeit, der grösseren Haltbarkeit seiner wässerigen Lösungen, die nicht so leicht Schimmelbildung zeigen, wie jene von Chin. sulf. und da es in der gleichen Dosis 8—9% mehr Chinin als dieses enthält und daher wirksamer ist. Allerdings ist es etwas (ca. $^1/_3$) theurer.

Intern in Gabe und Form wie Chin. sulf. Von *Binz* besonders empfohlen gegen Keuchhusten, am besten einmal des Abends soviel Decigramme, als das Kind Jahre zählt. Extern zu Augenwässern (1% Solut.), Inhalationen ($^1/_2$% Sol.) und Insufflationen in Kehlkopf und Trachea (Ch. hydrochl. 0·01—0·015, Natr. bicarbon. 0·015, Gum. Arab. 0·25 p. dos.) gegen Keuchhusten *(Letzerich, Binz)*, zur hypoderm. Application (Solut. in einer Mischung von Glyc. und Aq. aa. und zwar 1:10, *Köbner*).

Chininum bimuriaticum carbamidatum, Salzsaures Harnstoff-Chinin, ein Doppelsalz von Chinin und Harnstoffhydrochlorat mit einem Gehalte von 69% des Ersteren, harte farblose vierseitige Prismen, welche in der gleichen Menge Wasser und auch in Alkohol leicht löslich sind, zur hypodermat. und auch internen Anwendung von *Drygins* (1878) empfohlen.

Chininum hydrobromicum, Ch. hydrobromatum, Bromwasserstoffsaures Chinin, Chininhydrobromat, in weissen perlmutterglänzenden, leicht in Alkohol, weniger leicht in Wasser (1:40—60) löslichen Krystallen, wurde von *Gubler* und *Soulez* (1875), dann auch von *Field*, *Le Blanc*, *Normand* u. A. ausser als Antitypicum und Antipyreticum, auch als sehr wirksames Antineuralgicum, gegen nervöses Erbrechen, gegen Nachtschweisse Schwindsüchtiger, gegen Chorea und andere Neurosen empfohlen.

Intern zu 0·2 p. d., 0·4—0·8 p. die (in zwei Dosen getheilt); extern: hypodermatisch in Sol. 1:10 und zwar 1·0 Ch. hydrobr., 2·5 Spirit. Vini conc., 7·5 Aq. dest.; davon 2 Spritz. = 0·2 Chininhydrobromat. Soll keine Abscesse erzeugen *(Gubler)*.

5. Chininum ferro-citricum, Eisen-Chinin-Citrat. Ph. Germ. siehe pag. 141.

6. Chininum tannicum, Gerbsaures Chinin, Chinintannat. Ph. A.

Amorphes gelbliches Pulver von bitterem und zusammenziehendem Geschmack, sehr wenig in Wasser, leichter in Alkohol löslich.

Die im Handel vorkommenden Präparate des Chinintannats zeigen einen verschiedenen und nicht selten einen auffallend geringen Chiningehalt; manche Proben sollen sogar vorwaltend Cinchonidin- oder Chinidintannat enthalten. Daraus erklären sich die verschiedenen Angaben über den Geschmack des Präparates (manche Proben sollen fast ganz geschmacklos sein), sowie über seine Wirksamkeit. Zweckmässig dargestellt (3 Th. Chin. sulf., gelöst in 600 Th. mit 1 Th. verdünnter Schwefelsäure versetzten kalten Wassers, vermischt mit einer Lösung von 9 Th. Acid. tannic. in 90 Th. Wasser, der entstandene Niederschlag gesammelt, mit kaltem Wasser gewaschen, zwischen Filtrirpapier gepresst und bei einer 30—40° C. nicht übersteigenden Temperatur an einem dunklen Orte getrocknet) enthält es 20—25% Chinin und 10—12% Wasser *(Schmidt)*.

Trotz seiner geringen Löslichkeit in Wasser wird das Chinintannat resorbirt, wenn auch allerdings langsamer als andere Chininpräparate. Nach *Beckers*, *von Hagenbach* bestätigten Erfahrungen wirkt es besonders günstig bei Keuchhusten (2mal tägl. soviel Decigramme, als das Kind Jahre zählt, am besten in einem Esslöffel voll Zuckerwasser), nach Letzterem auch als Antipyreticum bei verschiedenen fieberhaften Krankheiten im Kindesalter (Typhus, Scarlatina, Pneumonie u. a.) und zwar bei Kindern bis zu 1 Jahr 1·0; von 1—3 J. 1·5—2·0, von 3—5 J. 2·0, von 5—10 J. 3·0—4·0, von 10—15 J. 4·0 auf einmal oder höchstens auf zweimal mit halbstündiger Pause; nachträglich etwas Malagawein etc.

Es wird betont, dass die antipyretische Wirkung, wenn auch wegen langsamer Resorption des Präparates später, doch entschieden auftrete und der Fieberabfall länger als nach Chininsulfat und Salicylnatron anhalte. Auch sollen Nebenwirkungen, wie solche nach grösseren Dosen der ebengenannten Mittel sich einstellen, viel seltener und milder sein und sich auch ein günstiger Einfluss auf etwa vorhandene Diarrhoeen und Darmblutungen (z. B. bei Typhus) bemerkbar machen, was einen weiteren Vorzug jenen Präparaten gegenüber bedinge.

Sonst ist das Chinintannat auch gegen Diarrhoeen und Nachtschweisse der Phthisiker, gegen Cholera, und in Combination mit Kalkphosphat gegen Rhachitis der Kinder (Chin. tannic. 1, Calc. phosph., Sacchar. aa. 5, täglich 2—3mal 1 Messerspitze mit Milch oder Suppe) von *C. Lorey* (1879) empfohlen worden.

Chinidinum. Chinidin. Glänzende, leicht verwitternde prismatische Krystalle, bei gewöhnlicher Temperatur in 2000 Th., bei 100° in 750 Th. Wasser löslich, in Alkohol und Aether etwas schwerer löslich als Chinin. Die stark bitter schmeckenden Lösungen lenken die Polarisationsebene nach rechts ab. Fluorescenz und Thalleiochinreaction wie bei Chinin.

7. Chinidinum sulfuricum, Schwefelsaures Chinidin, Chinidinsulfat. Ph. A. Sehr zarte farblose, nicht verwitternde Krystallnadeln, von bitterem Geschmack, in 100—300 Th. kaltem Wasser, leicht in heissem Wasser und Alkohol löslich.

Es ist weit billiger als das Chininsulfat (annähernd $^1/_3$ des Preises des Letzteren) und nach den Erfahrungen in Ostindien*) sowie nach jenen von *Wunderlich, Strümpell, Freudenberger, Pokay,* in hiesigen Krankenhäusern u. a. steht es diesem als Antityphicum mindestens nicht nach.

Freudenberger (1880) fand, dass das Chinidinsulfat im Wesentlichen dieselben Nebenwirkungen zeige wie das Chininsulfat, nur soll Erbrechen auffallend häufig auftreten, was auch *Strümpell* (1878) angibt; es trete aber (nach diesem) so spät nach dem Einnehmen auf, dass eine Wiederholung der Dosis nicht nöthig wird, und die übrigen Nebenerscheinungen sollen weit geringer sein als nach Chininsulfat.

Es scheint übrigens das Chinidinsulfat nicht selten mit Cinchonidinsulfat verwechselt oder dieses jenem substituirt zu werden.

*) Im Jahre 1866 hatte die Regierung von Madras eine ärztliche Commission mit der Aufgabe betraut, die Wirksamkeit der vier Alkaloide: Chinin, Chinidin, Cinchonidin und Cinchonin gegen Malariafieber vergleichend zu prüfen. Es kamen deren Sulfate zur Anwendung und zwar im Ganzen bei 2482 Fällen, davon in 27 Fällen ohne Erfolg. Diese letzteren vertheilen sich so, dass 23 p. mille auf Cinchonin, 10 p. m. auf Cinchonidin, 7 p. m. auf Chinin und 6 p. m. auf Chinidin entfallen.

Für die therapeutische Anwendung des Chinidinsulfats gilt das bei Chininsulfat Gesagte.

Cinchoninum, Cinchonin. Farblose luftbeständige nadelförmige oder prismatische Krystalle von stark bitterem Geschmack, sehr wenig in Wasser (1:3670 bei 20° C., *Schmidt*), schwer in Aether (1:371) und Chloroform (1:280), leichter in conc. Alkohol (1:100) löslich. Seine Lösungen lenken die Polarisationsebene nach rechts ab; die wässerige Lösung gibt auf Zusatz von Chlorwasser und Ammoniak keine Thalleiochinreaction, und mit verdünnter Schwefelsäure versetzt keine Fluorescenz.

Cinchoninum sulfuricum, Schwefelsaures Cinchonin. Luftbeständige glänzende durchsichtige harte Prismen, bei 15° C. in 70 Th., bei 100° C. in 14 Th. Wasser, in 60 Th. Chloroform, leicht in Alkohol (1:7) löslich, fast unlöslich in Aether.

Cinchonidinum, Cinchonidin. Grosse glänzende Prismen oder farblose Blättchen, bei 13° C. in 1680 Th. Wasser, 16·3 Th. Alkohol von 97% und 188 Th. Aether, leicht in Chloroform löslich. Die bitter schmeckenden, alkalisch reagirenden Lösungen lenken die Polarisationsebene nach links ab, zeigen mit verdünnter Schwefelsäure versetzt keine Fluorescenz und mit Chlorwasser und Ammoniak keine Thalleiochinreaction.

Cinchonidinum sulfuricum, Schwefelsaures Cinchonidin, in grossen harten glänzenden Prismen, vom Cinchoninsulfat durch die schwerere Löslichkeit in Chloroform (1:1000) und in Wasser (1:90) unterschieden.

8. Chinioïdinum, Chinioïdin, Chinoidin. Ph. Germ. Braune oder schwarzbraune harzartige, brüchige, am muscheligen Bruche glänzende, gepulvert hellbraune Masse von intensiv bitterem Geschmack, wenig in Wasser, leicht in Alkohol, Chloroform und in säurehaltigem Wasser löslich.

Es ist ein bei der Chininfabrication als Nebenproduct durch Ausfällen der letzten Mutterlaugen mit Basen gewonnenes Präparat. Ursprünglich hatte *Sertürner* (1828) den Namen Chinoidin zur Bezeichnung einer Substanz gewählt, welche er aus der Königschina erhielt, und welche er für ein amorphes Alkaloid hielt.

In den ersten Zeiten der Herstellung dieses Präparates seitens der Chininfabriken zeichnete sich dasselbe durch einen nicht unbeträchtlichen Gehalt an krystallisirbaren Chinaalkaloiden aus, namentlich an Chinidin, welches darin auch zuerst von *van Heijningen* (als β-Chinin) entdeckt wurde, neben geringeren Mengen von Chinin, Cinchonin und grösseren Mengen harziger Substanzen. Seitdem aber in den Chininfabriken mit möglichst vollendeten Methoden gearbeitet wird, hat auch das von ihnen gelieferte Chinoidin eine wesentliche Veränderung in seinem chemischen Bestande erfahren.

Das gegenwärtig im Handel vorkommende Chinoidin besteht fast nur aus amorphen Chinaalkaloiden, zum Theil aus solchen, die schon in den Rinden in Folge der Trocknung enthalten sind (pag. 215), theils solchen, welche erst bei der fabriksmässigen Verarbeitung derselben aus dem krystallisirbaren sich bilden.

Bei der grossen Verschiedenheit in den qualitativen und quantitativen Verhältnissen der Alkaloide in den zur Fabrication der Chinaalkaloide herangezogenen Rinden, bei der Verschiedenheit dieser Rinden überhaupt in Bezug auf ihre Abstammung, ihre Einsammlung, Cultur, Aufbewahrung, Trocknung etc. ist eine gleichmässige Zusammensetzung und daher eine gleichmässige Wirkung dieses Präparates kaum denkbar, ganz abgesehen von Fälschungen, welche auch schon (z. B. mit Colophonium) nachgewiesen wurden. In gereinigtem Zustande wird es als Chinoidinum purissimum, Chininum amorphum purum, von der Firma *Zimmer* in Frankfurt geliefert. Dasselbe tödtet, subcutan beigebracht, Hunde in nahezu denselben Dosen und unter denselben Erscheinungen wie Chinin und wirkt in dieser Beziehung auch stärker als Cinchonin (*Bernatzik* 1867).

Intern zu 0·1—1·0—3·0 p. d. in Pulver, Pillen, alkohol. oder angesäuerter wässeriger Lösung. Am zweckmässigsten als:

Tinctura Chinioïdini, Chinoidin-Tinctur. Ph. Germ. Eine filtrirte Lösung von 10 Th. Chinoidin in einer Mischung von 85 Th. Spirit. Vin. dil. und 5 Th. Acid. hydrochl. Intern zu 1·0—3·0 p. d. bis 30·0 p. die.

Die österreichische Militär-Pharmacopoe hat Chinoidinum hydrochloricum, Salzsaures Chinoidin, ein Präparat, welches in Wasser und Alkohol sehr leicht löslich ist, ein gelbliches, sehr hygroskopisches, leicht zusammenbackendes und dann Extractform annehmendes Pulver bildet, das nicht weniger als $^2/_3$ seines Gewichtes in Aether löslicher Chinabasen enthalten darf. Dasselbe wird, wie das Chinoidin überhaupt, vom Magen viel schlechter als Chinin, Chinidin und Chinchonin vertragen, erzeugt bei hypoderm. Application viel leichter als diese Letzteren Abscesse an den Einstichstellen und äussert gegen Wechselfieber eine nur geringe Wirksamkeit.

Quinium, Chininum crudum. Der zum guten Theile durch die Reindarstellung bedingte hohe Preis des Chinins und seiner Salze hat zu dem von verschiedenen Seiten in's Werk gesetzten Versuche geführt, die in den Chinarinden enthaltenen Alkaloide in ihrer Gesammtheit und nur bis zu einem gewissen Grade gereinigt darzustellen und das so erhaltene Präparat als billigen Ersatz der reinen Präparate therapeutisch zu verwerthen. In British-Indien hat zuerst *Broughton* (1870) aus den dort erzielten Culturrinden durch Extraction mit salzsäurehaltigem Wasser, Fällen der Alkaloide aus dem Filtrat mit Natronlauge, Waschen und Auflösen des Niederschlages in verdünnter Schwefelsäure und abermalige Fällung mit Natronlauge, ein derartiges, die Gesammtalkaloide enthaltendes Präparat dargestellt und wurde dasselbe auch therapeutisch verwendet. Als mittlere percentische Zusammensetzung eines solchen aus der Rinde von Cinchona succirubra in Sikkim hergestellten „Febrifuge" fand *Wood* (1876): Cinchonin 33·5, Cinchonidin 29·0, amorphes Alkaloid 17·0, Chinin 15·5 und Farbstoff 5·0. Trotzdem, dass dieses Präparat sich per Kilo nur auf etwa 36 fl. stellte, hat es, wie es scheint, in Indien bisher keine allgemeinere Anwendung als Arzneimittel gefunden. (Vergl. *Flückiger* Chinar.)

Ein analoges Präparat ist das von *De Vrij* wiederholt sehr warm empfohlene Quinetum, sowie das in Frankreich eingeführte Quinine brute.

Chinolinum, Chinolin, Leucolin, Bestandtheil des Steinkohlentheers und des animalischen Theers (des sog. Dippel'schen Thieröls, Oleum animale Dippelii), darstellbar durch Destillation von Chinabasen *(Gerhardt)* und synthetisch aus Anilin und Nitrobenzol (*Skraup* 1880), ist eine ölige, stark lichtbrechende, entzündbare, alkalisch reagirende, eigenthümlich riechende, bei 228° siedende Flüssigkeit von brennendem und bitterem Geschmack. Ganz frisch und rein ist sie farblos, dunkelt aber bald nach; in Wasser unlöslich, leicht löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, fetten und ätherischen Oelen, bildet schwer krystallisirbare, meist zerfliessliche Salze.

Das weinsaure Chinolin, Chinolinum tartaricum, kommt in seidenglänzenden, leicht in Wasser und heissem Alkohol löslichen Krystallen von schwachem Bittermandelgeruch und etwas brennendem, eigenartigem Geschmack vor. Das salzsaure Salz, Chinolinum hydrochloricum, bildet eine an der Luft rasch zerfliessende, in Wasser leicht lösliche Masse von sehr unangenehmem beissendem Geschmack.

Mit Letzterem experimentirte *Donath* (1881 an Kaninchen) und gelangte zu dem Schlusse, dass es antiseptische, antizymotische und antipyretische Wirkung besitze. Es verhindert in 0·2%iger Lösung die Fäulniss des Harnes, des Leims, sowie die Milchsäuregährung; in 0·4%iger Lösung hemmt es die Fäulniss des Blutes vollständig und verzögert im hohem Grade die Gerinnung der Milch, in 1%iger Lösung vernichtet es die Gerinnungsfähigkeit des Blutes. Mit Eiweiss geht es eine schon bei tieferer Temperatur coagulirende Verbindung ein. Chinolinum tartaricum bewirkte zu 0·1, subcutan applicirt, bei Kaninchen Beschleunigung der Respiration und Temperaturabfall, zu 0·6 vollständige Lähmung, Aufhören der Reflexe, Collaps und Tod *(A. Biach* und *Loimann* 1881). Vom Menschen werden Tagesdosen von 1·0—4·0 ohne Nachtheil vertragen. Im Harn konnte *Donath* das Chinolin nach mässiger Dosen (1·0—2·0 p. die) nicht

nachweisen; es wird daher im Organismus verändert, möglicherweise in eine Pyridincarbonsäure verwandelt. Nach *Brieger* tritt im Harn eine Substanz reichlich auf, welche mit Brom einen flockigen Niederschlag gibt.

Therapeutisch wurde das Chinolin zuerst von *Sakowsky* in Petersburg, dann von *Jaksch* (Ch. hydrochloricum), *Löwy, Brieger, Seifert, Nahmacher* u. A. (Ch. tartaricum) als Antipyreticum und Antitypicum versucht. *Jaksch* (1881) fand, dass, wenn es auch unzweifelhaft antipyretisch wirke, es doch den gebräuchlichen antipyretischen Mitteln (Chinin und Salicylpräparaten) weit nachstehe; als Uebelstände hebt er noch überdies den unangenehmen Geschmack und das in der Mehrzahl der Fälle beobachtete Erbrechen hervor.

Letzteres wird auch von *Löwy* (1881) betont, der das Chinolintartrat in einer grösseren Reihe von Fällen von Intermittens und typischen Neuralgien bewährt gefunden hat. Günstige Resultate erzielte auch *Seifert* (1883) mit demselben Mittel als Antipyreticum bei Abdominaltyphus, wo es neben der Temperaturherabsetzung auch eine Pulsverlangsamung und eine auffallende Verkleinerung der Milz bewirkte und bei Gesichtsrothlauf. Ganz ungünstig lauten dagegen die Erfahrungen von *Brieger* und von *Nahmacher* (1882), sowohl in Bezug auf die Anwendung des Chinolins als Antipyreticum wie als Antiperiodicum. Von *Koch* (1882) wird es sehr warm gegen Keuchhusten empfohlen.

Intern. Chinolinum tartaricum zu 0·5—1·0 in Oblat. 2—3mal täglich (Kindern in Solut.: 1·0 Ch. tart. mit Aq. und Syrup. s. aa. 50·0 auf 4mal in 1—2 Tagen *(Donath)*. Als Antitypicum 1·0 3 Stunden vor dem Anfall auf 2—3mal in Oblat. oder in Solut. mit Aq. und Syrup. Rub. Id. aa. 50·0 und 1·0—3·0 Aq. Laurocerasi *(Löwy)*.

Extern. Zur örtlichen Behandlung bei Diphtheritis 5%ige Lösung zu Pinselungen, 0·2%ige Lösung als Gargarisma *(Seifert)*; in der Zahnheilkunde statt Acid. carbolic. Chinolinum purum in äth. oder alkohol. Lösung zur antiseptischen Behandlung der Zahncaries; bei ulcerativen Processen in der Mundhöhle Chinolin. tart. 1·5, Aq. d. 140·0, Sp. Vin. conc. 20·0, Ol. Menth. gtt. 1, mit der 5—8fachen Menge Wasser verdünnt; in noch stärkerer Verdünnung (etwa 1 Theel. der Lösung auf $^1/_2$ Weinglas) als Mundspülwasser.

Kairinum, Kairin, ein aus dem Chinolin dargestellter basischer Körper, ist in seiner Verbindung mit Salzsäure, als Kairinum hydrochloricum, ein krystallinisches weisses, leicht in Wasser lösliches Pulver von einem eben nicht angenehmen salzig bitteren und etwas aromatischen Geschmack darstellend, neuestens (1882) von *Filehne* als ein sehr wirksames Antipyreticum empfohlen worden.

Nach *Filehne* sind bei gesunden kräftigen Erwachsenen Gaben von 1·0—1·5 ohne jede physiologische Wirkung und speciell ohne Einfluss auf die Körpertemperatur. *Drasche* beobachtete bei einem Gesunden nach 3·0, in 6 2stündlichen Dosen gereicht, einen Temperaturabfall von 1·6° in der Achselhöhle, von 1·4° im Mastdarm unter Ausbruch von Schweiss und nachträglichem Frösteln. *Pribram* fand in einzelnen Fällen bei gesunden kräftigen Leuten schon nach kleinen Gaben leichte cyanotische Verfärbung der Wangen, engen Puls und Uebelkeit.

Der Harn nimmt bei Kairingebrauch eine graulich-schwärzliche Farbe (wie Carbolharn) an. Diese Färbung tritt etwa 12 Stunden nach dem Einnehmen ein und hält 24 bis höchstens 35 Stunden an *(Guttmann)*.

Bei Fiebernden kann die einmalige Darreichung einer Gabe von 0·3 bis 0·5—1·0 schon einen Abfall der Temperatur von $^1/_2$—2° C. und darüber herbeiführen. Die antipyretische Wirkung beginnt (nach $^1/_2$—1 Grm.) etwa 25 Minuten nach der internen Einführung des Mittels, hält $2^1/_2$—3 Stunden an und ist von starkem Schweisse begleitet, der nur so lange dauert, als die Temperatur fällt. Gibt man das Mittel nicht weiter, so steigt die Temperatur unter Frost wieder zur anfänglichen Höhe schnell an. Wiederholt man aber die betreffende Dosis bevor ihre Wirkung zu Ende ist, so tritt ein weiteres Sinken der Temperatur ein. Tiefer aber als 37·0—36·5° lässt sich dieselbe auch bei energischer Fortsetzung der Darreichung des Mittels nicht herabdrücken. Mit der Herabsetzung der Temperatur tritt auch eine solche der Puls- und Athmungsfrequenz sowie eine auffallende Besserung des Allgemeinbefindens bei dem betreffenden Kranken, insbesondere bei Pneumonikern ein, bei denen *Filehne* ganz besonders günstige

Resultate durch Kairin erzielt haben will. Wenn auch seine Angaben von verschiedenen Seiten Bestätigung erfahren haben, so fehlt es andererseits nicht an Stimmen, welche sich nichts weniger als günstig über das neue Mittel aussprechen und werden noch zur endgiltigen Entscheidung über seinen therapeutischen Werth weitere Erfahrungen abzuwarten sein.

Cortex Bibiru, C. Bebeeru, Bibirurinde (Greenheart-Bark), die Rinde angeblich von Nectandra Rodiaei Shomb., einer baumartigen Laurinee in British-Guiana, in schweren, sehr harten, im Bruche grobkörnigen, flachen, geruchlosen Stücken von zimmtbrauner Gesammtfarbe und bitterem Geschmack. Der englische Arzt Dr. *H. Rodie* in Demerara fand 1834 darin ein Alkaloid, Bebeerin, Bibirin, welches, von *Maclagan* später genauer untersucht, nach *Walz* (1860) mit Buxin (aus der bekannten Euphorbiacee Buxus sempervirens L.) identisch ist, nach *Flückiger* (1869) auch mit Pelosin (aus der brasilianischen Rad. Pareirae bravae von Chondodendron tomentosum R. et Pav. aus der Fam. der Menispermaceen).

Das reine Alkaloid, Bibirinum purum, stellt ein amorphes, weisses, geruchloses, sehr bitter schmeckendes Pulver dar, welches fast unlöslich in Wasser ist, leicht löslich (zumal beim Erwärmen) in Alkohol und Chloroform, etwas schwieriger in Aether. Es bildet unkrystallisirbare Salze, von denen hauptsächlich das schwefelsaure, Bibirinum sulfuricum (eine glänzend hellgelbe, in Wasser lösliche Masse), als Ersatzmittel des Chinins empfohlen, geprüft und angewendet worden ist. Nach *Binz'* und *Conzen's* Versuchen steht es in seiner deletären Wirkung auf niedere Organismen und auf weisse Blutkörperchen dem Chinin mindestens nicht nach. Die Erfahrungen über seinen therapeutischen Werth aber lauten widersprechend. Im Ganzen scheint es, wenn ihm auch eine dem Chinin analoge und selbst nahekommende Wirkung nicht abgesprochen werden kann, dieses doch nicht ganz ersetzen zu können.

Intern als Antitypicum in einer Gesammtdosis von 1·0—2·0, als Tonicum zu 0·03—0·1 in Pulv., Pillen, Solution.

Cortex Alstoniae, Dita-Rinde, von Alstonia scholaris R. Brown, einer baumartigen Apocynacee in Südasien von Nepal bis Malabar und bis zum Irawaddy, auf den Molukken, Timor und den Philippinen (Ditabaum), in Röhren oder halbflachen bis 6 Mm. dicken leichten Stücken von vorwaltend gelbweisslicher Farbe, an der Aussenfläche meist mit dickem, zerklüftetem, hell-gelbbräunlichem Schwammkork, im Bruche grobkörnig, geruchlos, stark bitter schmeckend.

Sie war schon früher einmal als Cortex Tabernaemontanae in Europa eingeführt und irrthümlich von der westindischen Apocynacee Tabernaemontana citrifolia L. abgeleitet worden. In neuerer Zeit hat man sie von den Philippinen aus, wo sie als Tonicum und Antiperiodicum in grossem Ansehen steht, statt der China empfohlen, speciell das daraus vom Apotheker *Gruppe* in Manila bereitete, als Ditain bezeichnete Präparat, welches jedoch keinen reinen Körper darstellt, sondern nach *Hildwein* (1873) ein Gemenge von zwei verschiedenen wahrscheinlich krystallisirbaren Substanzen und Farbstoff. Dieses Ditain *Gruppe's*, welches ein gröbliches, grünlich-schwarzes, intensiv bitter schmeckendes Pulver darstellt, soll in gleichen Dosen, wie Chininsulfat rascher und sicherer als dieses Fieber beseitigen. *Gorup-Besanez* stellte 1875 aus der Rinde ein krystallisirbares Alkaloid dar und 1876 erhielten *Hesse* und *Jobst* daraus zwei Alkaloide: Ditamin (das Alkaloid von *Gorup-Besanez*) und Ditain neben einer Reihe indifferenter krystallisirbarer (Echicerin, Echitin, Echitein) und amorpher (Echikautshin, Echiretin) Körper. *Harnack* (1877) hält Ditain und Ditamin für ein und dasselbe Alkaloid, welches in heissem Wasser, in Alkohol, Aether und Chloroform leicht, in Benzin und Petroleumäther schwer löslich ist und mit Säuren wohl charakterisirte Salze liefert. Davon krystallisirt das salzsaure in schneeweissen glänzenden Nadeln. Es wirkt bei Fröschen lähmend auf die Nervencentren, lähmt ferner die regulatorischen Vagusfasern, und andererseits besitzt es auch Curarewirkung. Bei Kaninchen ist das Vergiftungsbild nach 0·1—0·15 ganz wie jenes nach Curare.

In der Rinde der verwandten Alstonia spectabilis R. Brown auf Java und Timor wurde bereis 1862 von *Scharlée* ein dem Ditain (resp. Ditamin)

sehr nahe stehendes, vielleicht damit identisches Alkaloid, Alstonin (Alstonamin *Hesse*) nachgewiesen

Die Rinde einer dritten, Australien angehörenden Art, Alstonia constricta F. v. *Müller*, in Neu-Süd-Wales und Queensland als „Biterbark" oder „Feverbark" bekannt und dort medicinisch benützt, ist vor einigen Jahren in Europa als „australische China" aufgetaucht: man wollte darin Chinin gefunden haben. Dieselbe enthält nach den Untersuchungen von *Oberlin* und *Schlagdenhauffen* (1879) zwei Alkaloide, ein amorphes und (in sehr geringer Menge) ein krystallisirbares, welches sie Alstonin nennen; nach *Hesse* Alstonin und Alstonidin.

B. Balsamica. Balsamische Mittel.

107. Terebinthina, Terpentin. Der durch Verwundung des Stammes oder der Aeste verschiedener Coniferen gewonnene Balsam. Nach seiner Abstammung, Provenienz und Gewinnung werden mehrere, durch Farbe, Geruch, Consistenz und andere Eigenschaften abweichende Sorten unterschieden. Davon ist officinell nur der von mehreren Pinus-Arten gewonnene gemeine Terpentin, Terebinthina communis.

Derselbe ist halbflüssig, trübe, körnig, gelblichweiss, von starkem, eigenthümlichem, nicht eben angenehmem Geruch und scharfem, zugleich bitterem Geschmack. In der Ruhe scheidet er sich in eine obere klare bernsteingelbe und eine untere consistentere, trübe, körnige, schmutzig-weisse Schicht, welche unter dem Mikroskop ganz durchsetzt erscheint von wetzsteinförmigen Krystallen (Abietinsäure).

Hierher gehört der österreichische Terpentin, von Pinus Laricio Poir. (Schwarzföhre), der französische T., von P. Pinaster Sol., der deutsche T., von P. silvestris L. (Weissföhre) und der amerikanische T., von P. australis Michx. und P. Taeda L.

Eine feinere Terpentinsorte stellt der aus dem Lärchenbaume, Pinus Larix L., besonders in Südtirol gewonnenen, früher auch officinelle Venetianische oder Lärchen-Terpentin, Terebinthina Veneta s. laricina dar, welcher dickflüssig, gewöhnlich ganz klar und durchsichtig, gelblich oder grünlichgelb ist und einen angenehmen, einigermassen an Citronen erinnernden Geruch besitzt.

An den Lärchenterpentin schliessen sich an: der Strassburger Terpentin, Terebinthina Argentoratensis, in kleinen Mengen in den Vogesen von Pinus Abies Dur. erhalten; der canadische T. (Canadabalsam), T. Canadensis (Balsamum Canadense), von mehreren nordamerikanischen Pinusarten, wie namentlich von P. balsamea L., der karpathische T., T. Carpatica, von P. Cembra L. u. a.

Der Terpentin ist im Wesentlichen eine Lösung von Harz (70—85%) in ätherischem Oel (15—30%), dem Terpentinöl.

Wird er mit Wasser der Destillation unterzogen, so erhält man einerseits Terpentinöl, andererseits als Rückstand Harz, gemengt mit etwas ätherischem Oel und Wasser, als eine zähe, klebrige weiche Masse, welche in der Kälte rasch erstarrt und unter dem Namen gekochter Terpentin, Terebinthina cocta, in fast cylindrischen, an der Oberfläche spiralgefurchten und gestreiften weisslichen atlasglänzenden, im Innern gelbbraunen undurchsichtigen Stücken im Handel vorkommt.

Wird dieser Harnmasse durch stärkeres Erhitzen das Wasser und das ätherische Oel vollkommen entzogen, so erhält man das allbekannte Geigenharz, Colophonium, in meist bernsteingelben, vollkommen klaren durchsichtigen, brüchigen, fast geruch- und geschmacklosen, bei 90—110° schmelzenden, in concentrirtem Alkohol, Aether, Chloroform, in fetten und ätherischen Oelen leicht löslichen Massen, welches nach *Maly* wesentlich aus dem Anhydrid der Abietinsäure besteht.

Das spontan an den verschiedenen Terpentin liefernden Coniferen erhärtete Harz, sowie verschiedene, daraus künstlich gewonnene Rohproducte pflegt man, in Gemeinschaft mit dem Geigenharz und dem gekochten Terpentin unter der Bezeichnung gemeines Harz, Resina communis, zusammenzufassen. Hieher gehört auch das sog. Burgunder Pech, Pix Burgundica (Resina Pini, Res. Pini Burgundica, Pix alba), welches in mehreren Ländern aus dem Harze der Fichte, Pinus Picea Dur., durch Ausschmelzen und Coliren erhalten wird, mit welchen Namen man übrigens auch das kurze Zeit bei gelinder Wärme geschmolzene gemeine Harz überhaupt, sowie allerlei harzige Kunstproducte bezeichnet.

Das durch Destillation aus dem Harzsafte (Terpentin) und aus verschiedenen Theilen (Nadeln, Zapfen etc.) der genannten und anderer Abietineen gewonnene Terpentinöl (im weiteren Sinne, Oleum Pini aethereum), ein Gemenge von Kohlenwasserstoffen der Formel $C_{10}H_{16}$, ist frisch farblos, dünnflüssig, hat ein spec. Gew. von 0·855—0·865, siedet bei 150—175°, ist unlöslich in Wasser, wenig löslich in verdünntem Alkohol, dagegen in jedem Mengenverhältniss mischbar mit absolutem Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol und fetten Oelen. An der Luft nimmt es Sauerstoff auf, wird gelblich und dickflüssiger, indem es verharzt unter gleichzeitiger Bildung von Kohlensäure, Ameisensäure, Essigsäure etc. (daher dann sauer reagirend).

Nach fast allgemeiner Annahme wird ein Theil des vom Terpentinöl aufgenommenen Sauerstoffs in Ozon verwandelt (ozonisirtes Terpentinöl) und dieser Umstand zur Erklärung verschiedener therapeutischer Wirkungen des Terpentinöls herangezogen. Nach *Kingzett* dagegen enthält das mit Luft geschüttelte Oel kein Ozon, sondern Wasserstoffsuperoxyd und Camphersäure; Wasser nimmt diese beiden Körper auf und erhält dadurch antiseptische Eigenschaften.

Durch Mischung von Terpentinöl mit conc. Schwefelsäure und wiederholte Destillation erhält man unter Anderem das optisch unwirksame (Terpentinöl selbst ist je nach den Sorten bald links —, bald rechts — drehend), angenehm (thymianähnlich) riechende Tereben, Terebenum, eine klare ölige, bei 156° siedende Flüssigkeit, welche von *Bond* (1876) und dann von *Waddy* (1877) als Antisepticum und Desinficiens empfohlen wurde.

Officinell ist das durch Destillation aus den gewöhnlichen Terpentin-Sorten gewonnene Terpentinöl (Terpentinöl im engeren Sinne), und zwar hat Ph. Germ. sowohl das rohe Terpentinöl des Handels, Oleum Terebinthinae (Spiritus Terebinthinae), als auch das aus diesem durch Destillation mit Wasser dargestellte gereinigte Terpentinöl, Oleum Terebinthinae rectificatum, aufgenommen, während unsere Pharmacopoe blos das letztere fordert.

Neben dem gewöhnlichen Terpentinöl liefert der Handel noch verschiedene andere, durch angenehmeren Geruch sich auszeichnende und daher für manche

therapeutische Zwecke sich besser eignende feinere Terpentinölsorten, welche aus verschiedenen Theilen der oben angeführten sowie anderer Abietineen durch Destillation gewonnen werden. Hierher gehören: das Kiefernadelöl, Oleum foliorum s. setarum Pini, aus Kiefernadeln, das Oleum turionum Pini aus Kiefersprossen, das Oleum foliorum Piceae vulgaris s. Abietis, aus Fichtennadeln, das Oleum ramorum Abietis, aus den Zweigspitzen der Fichte, das Oleum Pini Pumilionis (Oleum templinum), Latschen- oder Krumholzöl, das Oleum strobilorum Abietis aus Tannenzapfen u. a.

Ueber die Wirkung des Terpentinöles liegen die Resultate ziemlich zahlreicher älterer Versuche an Thieren und an Menschen, namentlich auch Selbstversuche mit grösseren Dosen *(Purkinje, Copeland)* vor. Gründlichere Experimente an Thieren gehören der Neuzeit an *(Kobert* und *Köhler, Fleischmann* und *Rossbach, Azary* u. A.), ohne dass durch dieselben jedoch ein befriedigender Abschluss gewonnen worden wäre.

Seine schon von älteren Autoren hervorgehobene antizymotische und antiseptische Wirkung wird auch durch neuere Untersuchungen bestätigt.

Auf verschiedene niedere Thiere, wie auf Eingeweidewürmer, Krätzmilben, Läuse, wirkt es gleich zahlreichen anderen ätherischen Oelen stark giftig; in grossen Dosen wird es auch für höhere Thiere und für den Menschen toxisch.

Gleich anderen schärferen ätherischen Oelen wirkt es örtlich reizend, bei intensiverer Einwirkung entzündungserregend, so dass bei wiederholter Application auf eine unversehrte Hautstelle in einigen Minuten Prickeln, später Brennen entsteht und bei andauernder Einwirkung Entzündung selbst bis zur Bläschenbildung resultirt. Intensiver ist die Einwirkung auf Schleimhäute, Wund- und Geschwürsflächen und bei subcutaner Application ruft es starke phlegmonöse Entzündung hervor.

Innerlich genommen erzeugt es einen erwärmenden bis brennend-gewürzhaften, zugleich etwas bitteren Geschmack. Bei kleinen Mengen macht sich höchstens Wärmegefühl im Magen und Aufstossen bemerkbar, bei grossen Gaben treten Erscheinungen einer Gastroenteritis hervor.

Das Terpentinöl wird sowohl von der äusseren Haut als von den Schleimhäuten (tropfbar flüssig oder in Dampfform) resorbirt und wenigstens zum Theil unverändert, hauptsächlich durch die Lungenschleimhaut und durch die Nieren eliminirt. Der Harn nimmt durch die Beimischung mit dem eliminirten Terpentinöl einen eigenthümlichen aromatischen Geruch an, welcher allgemein als Veilchengeruch bezeichnet wird.

Derselbe ist veranlasst durch eine Combination des gewöhnlichen Harngeruchs mit jenem des Ol. Tereb. Hält man den ersteren durch Destillation des Urins mit Weinsäure zurück, so tritt der reine Terpentinölgeruch wieder auf *(Buchheim)*; er lässt sich daher auch durch Zusatz von Terpentinöl zum gelassenen Harn produciren.

Die entfernte Wirkung des Terpentinöls ist noch wenig sicher erschlossen.

Fleischmann und *Rossbach* schliessen aus ihren Versuchen an Thieren, dass dasselbe ein die Erregbarkeit des Centralnervensystems, des Athmungs- und Kreislaufapparates, sowie ein die Temperatur herabsetzendes Mittel sei. Ein primäres Stadium der Aufregung sei wenigstens nicht deutlich nachweisbar.

Bei Kaninchen trat kurz nach interner Beibringung grösserer Dosen (in Emulsion) Verlust des Bewusstseins und der willkürlichen Bewegungen, nach einer Stunde auch Verlust der Reflexerregbarkeit ein. Der Tod aber erfolgte unter convulsivischen Zuckungen wahrscheinlich durch schliessliche Athemlähmung und Kohlensäurevergiftung. Katzen sahen ganz wie betrunken aus, ihr Gang war wankend, sie fielen auf die Seite, ohne sich erheben zu können, dann trat Zittern der Extremitäten und unter klonischen und tonischen Krämpfen der Tod ein. Auch Hunde zeigten nach interner Einführung von 1·0—3·0 Ol. Tereb. oder nach längerer Einathmung von Terpentinöldämpfen einen taumelnden Gang. Niemals sahen die genannten Autoren bei Warmblütern psychische und motorische Exaltationszustände. Nach kleinen Gaben des Oeles wurde eine Vermehrung, nach grossen eine starke Verminderung der Harnabsonderung beobachtet. Bei fortgesetzter Zufuhr kleiner Mengen des Oels entsteht bei Thieren, wie *Kobert* experimentell gefunden hat, eine chronische, von hochgradiger Abmagerung begleitete Vergiftung.

Beim Menschen beobachtet man nach kleineren Gaben Ol. Tereb. (10—30 gtt.) meist nur deutlich eine Zunahme der Harnabsonderung, nach grösseren Gaben (3·0—8·0), ausserdem oft Gefühl erhöhter Wärme im ganzen Körper, geringe Zunahme der Pulsfrequenz, zuweilen Schweiss, bei wiederholtem Gebrauche solcher Dosen Kitzeln in der Harnröhre, zuweilen Strangurie und selbst Dysurie. Bemerkenswerthe Symptome seitens des Centralnervensystems kommen hiebei nur selten vor.

Als Erscheinungen nach der Einführung grosser Gaben (8·0 bis 60·0 und darüber) werden angeführt in Fällen, wo rasch Stuhlentleerungen erfolgten, vorübergehendes Gefühl von Schwindel, Angst, Mattigkeit und geringe Pulsbeschleunigung; in anderen Fällen, wo die Resorption des Oeles rasch erfolgte, Gefühl von Völle im Kopfe, Stirnkopfschmerz, Ohrensausen, Schwindel, Beklemmung, tiefer Schlaf, Betäubung bis zum Coma, manchmal Strangurie, Dysurie, selbst Hämaturie; auch Hautjucken und scarlatinöses Exanthem wurden beobachtet. Es wird hervorgehoben, dass in einigen Fällen ungewöhnlich grosse Mengen (60·0—120·0 Pereira), ohne besondere Störungen hervorzurufen, vertragen wurden.

Von einer tödtlichen Vergiftung durch ca. $^1/_2$ Unze T. Oel bei einem 14 Monate alten Kinde berichtet *Miall* (1869). Es traten rasch Bewusstlosigkeit, leichte Krämpfe und Collaps ein; der Tod erfolgte im Coma, 15 Stunden nach Einführung des Mittels.

Auch die lange anhaltende Einathmung von Terpentinöldämpfen soll ausser Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit etc. auch Schmerzen in der Nierengegend, Hämaturie und selbst einen asphyktischen Zustand veranlassen können.

Poincaré (1879) beobachtete bei Arbeitern als Folgen der lange fortgesetzten Einathmung solcher Dämpfe ausser Kopfschmerzen Störung des Gleichgewichtsgefühles, grosse Reizbarkeit, Schwächung der Sehkraft, Schnupfen, Husten, Verdauungsstörungen u. a.

Für die Wirkung des Terpentins kommt sowohl sein Gehalt an ätherischem Oel als auch jener an Harzsäure in Betracht und dürften hier ähnliche Verhältnisse stattfinden, wie beim Copaivabalsam (pag. 239).

Nach *Mitscherlich* unterscheidet sich der Terpentin vom Terpentinöle vorzüglich dadurch, dass er, in Folge verzögerter Resorption des ätherischen Oeles durch das Harz, respective in Folge der längeren Berührung mit der Darmwand mehr auf den Darmkanal und weniger auf die Nieren wirkt.

Therapeutische Anwendung. Das Terpentinöl wird gegenwärtig seltener mehr intern, häufig dagegen extern bei verschiedenen Zuständen benützt; der Terpentin und die verschiedenen Terpentinharze finden fast lediglich äusserliche und namentlich eine sehr ausgedehnte pharmaceutische Verwendung als Bestandtheile sehr zahlreicher officineller Salben, Pflaster und analoger Präparate.

Das Oleum Terebinthinae benützt man intern und extern als Antineuralgicum (besonders bei Ischias), ferner als Balsamicum, und zwar intern gegen Tripper, bei Blasenkatarrhen, Leucorrhoe etc. besonders aber äusserlich in Form von Inhalationen (wozu man mit Vorliebe das angenehmer riechende Latschenöl und andere feinere Terpentinölsorten wählt) bei chronischen Katarrhen der Luftwege, bei Lungengangrän und Bronchitis putrida; in neuester Zeit auch bei Diphtheritis und Keuchhusten. Von untergeordneterer Bedeutung ist seine Anwendung als Anthelminticum (besonders als Cestodenmittel) intern in grossen Gaben, als Hämostaticum (bei Metrorrhagien, Darm- und Lungenblutungen), als Mittel zur Anregung der Darmperistaltik bei Meteorismus, bei Gallensteinkolik (*Durande's* Mittel: Lösung von 5·0 Ol. Tereb. in 20·0 Aether, davon 15—30 gtt. m. tägl.), als Diureticum und Antisyphiliticum (*Nicholson*). In manchen Gegenden ist es volksthümliches Emenagogum und Wechselfiebermittel.

Von *Andant* (1869) zuerst, dann in Deutschland namentlich von *Köhler* und *Schimpff* (1870) wurde das Terpentinöl als Antidot bei acuter Phosphorvergiftung empfohlen (pag. 34).

Nach *Köhler* kommt die antidotarische Wirkung unabhängig von der Sorte nur dem nicht rectificirten (sauerstoffhaltigem) Oele zu. Nach *Mâreau* (1883) verhindert das Terpentinöl die Giftwirkung des Phosphors, indem es mit ihm eine oder mehrere Verbindungen eingeht, welche alle ohne Wirkung, nicht sauerstoffgierig und nicht giftig, aber durch den Harn eliminirbar sind. Die terpentin-phosphorige Säure ist die bemerkenswertheste dieser Verbindungen. Um wirksam zu sein, muss das Terpentinöl activen Sauerstoff enthalten. Man lässt bei Phosphorvergiftung das (nicht rectificirte) Terpentinöl, am besten ohne Vehikel, durch 2—3 Stunden in halbstündlichen Gaben von 1·0, später in grösseren Pausen, je nach dem Befinden des Vergifteten nehmen.

Sehr häufig und mannigfaltig ist die ausschliesslich externe Anwendung des Terpentinöls und des Terpentins, sowie der verschiedenen Terpentinharze als reizende und ableitende Mittel, die des ersteren auch als Antiparasiticum und Desinficiens.

I. Oleum Terebinthinae. In der Regel kommt nur das gereinigte Oel (Ol. Tereb. rectificatum) zur therapeutischen Anwendung. Intern zu 0·2—1·0 (ca. 5—35 gtt.) p. dos., 5·0 p. die

(in grösseren Gaben) zu 5·0—15·0 und darüber als Anthelminticum), für sich in Gallertkapseln, auf Zucker, mit Kaffee, Wein, einem aromatischen Thee etc., in ätherischer Lösung oder mit einer aromatischen Tinctur, in Emulsion, in Pillen etc.

Bei Phosphorvergiftung das nicht rectificirte Oel (siehe oben).

Extern zu Inhalationen, zu Einreibungen (bei rheumatischen Schmerzen, Lähmungen, gegen Scabies), zum Bepinseln der Haut (bei Erysipel) mit oder ohne Zusatz von Carbolsäure, als Verbandmittel (bei atonischen Geschwüren, Decubitus, Gangrän), in Liniment-, Salben-, Pflaster-, Seifenform, zu Zahntropfen, zu Clysmen (3·0—15·0 auf 150·0—200·0 in Emuls. mit Eigelb), zu Colutorien, Gargarismen, Waschungen (prophylaktisch bei Sectionen, *Foulis* 1880) etc.

II. Terebinthina communis.

Der Terpentin ist Bestandtheil folgender officineller Präparate: Emplastrum Cantharidum ordinarium und perpetuum, E. Conii, E. diachylon compositum, E. Hydrargyri, E. de Meliloto, E. oxycroceum Ph. Aust. (Emplastr. Cantharid. ord. et perpet., E. Hydrargyri und Unguentum basilicum, Ph. Germ.).

Die Terpentinsalbe, Unguentum Terebinthinae, der Ph. Germ. besteht aus einer Mischung von gleichen Theilen Terebinthina, Cera flava und Oleum Terebinthinae.

III. Terebinthina cocta und Colophonium.

Estere ist Bestandtheil von Emplastrum diachylon compositum, letzteres von Empl. de Meliloto und Empl. oxycroceum Ph. A. (von Empl. adhaesivum, E. Cantharid. perpet. und Unguentum basilicum, Ph. Germ.).

Der sogenannte Chios-Terpentin, Terebinthina de Chios, T. Cypria, T. pistacina, der ursprüngliche wahre Terpentin des Alterthums, wird auf der Insel Chios aus der Rinde von Pistacia Terebinthus L., einem Baume oder Strauche aus der Familie der Anacardiaceen gewonnen. Er ist halbflüssig, meist trübe, jedoch krystallfrei, hellbräunlich, klebrig, von angenehmem, einigermassen an Elemi erinnernden Geruch und terpentinartigem, doch weder scharfem noch bitterem Geschmacke. Er löst sich (bis auf geringfügige, fast niemals fehlende vegetabilische Verunreinigungen) vollständig in Aether, Benzol, Amylalkohol, Aceton, sowie in heissem conc. Alkohol. Die heiss bereitete alkoholische Lösung ist klar, trübt sich jedoch beim Abkühlen. Im Handel kommt er höchst selten unverfälscht vor; am häufigsten wird er mit venetianischem Terpentin gefälscht.

Der Chios-Terpentin wurde 1880 von *John Clay* in Birmingham von Neuem aus dem alten Arzneischatze hervorgeholt und als angeblich wirksames Krebsmittel empfohlen. Intern zu etwa 0·2—0·4 pro dos. in Pillen mit Sulfur. sublim. (Tereb. Cypr. 0·2, Sulf. subl. 0·12, 4stündl. 2 Pillen oder Tereb. 4·0, Sulf. subl. 1·5, Pulv. Liquirit. q. s. ut f. pil. 30, 4stündl. 2 Pillen; *Janssen*), in Emulsion (Tereb. 5·0 in 10·0 Aether gelöst, Mucilag. Tragacanthae 120·0, Syrup. 30·0, Sulf. sublim. 2·5, Aq. q. s. ad 480·0; 3mal tägl. 2 Esslöffel); auch extern in Salbenform (5·0 Tereb., 30·0 Vaselin; *Janssen*).

108. Balsamum Copaivae, Copaivabalsam. Der durch Verwundung des Stammes aus mehreren Copaifera-Arten (Copaifera officinalis L., C. Guianensis Desf., C. Langsdorffii Desf. u. a.), baumartigen Caesalpineen im tropischen Südamerika (Brasilien, Venezuela, Neu-Granada) gewonnene Balsam, eine klare, durchsichtige, stark lichtbrechende, hellgelbe bis bräunlichgelbe Flüssigkeit, gewöhnlich von der Consistenz eines fetten Oeles (Parabalsam; manche Sorten, wie z. B. der Maracaybobalsam

dickflüssiger), von 0·94—0·99 spec. Gew., eigenthümlichem balsamischem Geruch und bitterem, zugleich scharfem, anhaltend kratzendem Geschmack.

In Wasser ist er unlöslich, vollständig löslich in absolutem Alkohol, in Aether, Benzol, Chloroform und Schwefelkohlenstoff; mit Erdalkalien bildet er eine allmälig erhärtende Masse (1 Magnes. usta auf 8—16 Bals.); bei langem Aufbewahren verdickt er sich, wird trübe und verliert an Geruch.

Der Copaivabalsam ist wie der Terpentin eine Lösung von Harz (oder vielmehr von Harzen) in einem ätherischen Oele in nach Sorte, Alter etc. verschiedenem relativen Verhältnisse.

Die Menge des ätherischen Oeles (Oleum aether. Copaivae), welches die Zusammensetzung des Ol. Terebinthinae aber einen höheren Siedepunkt (245°) besitzt, schwankt zwischen 40—60% und darüber; je dünnflüssiger der Balsam; desto reicher ist er daran. Nach Beseitigung des ätherischen Oeles durch Destillation bleibt eine in der Kälte feste, spröde, amorphe, gelbe, sauer reagirende, in alkalischen Flüssigkeiten leicht lösliche Harzmasse zurück, das Copaivaharz (oder sog. Copaivasäure), ein Gemenge von einfachen Harzen, deren genaue Kenntniss noch fehlt.

Eine krystallisirbare Harzsäure ist wenigstens als constanter Bestandtheil des Copaivaharzes, selbst nach den neuesten Untersuchungen von *Brix* (1882) problematisch.

Die physiologische Wirkung des Copaivaöles stimmt mit jener anderer ähnlicher ätherischer Oele überein. Auf der äusseren Haut erzeugt es nach einstündiger Einwirkung höchstens vorübergehendes Brennen aber keine Röthung *(Mitscherlich)*. Nach grösseren Gaben, intern genommen (30·0 in getheilten Dosen innerhalb 36 Stunden) wurden häufiges Aufstossen, Brechneigung, Kolik und diarrhoische Entleerungen, Gefühl von Brennen in der Urethra bei etwas erschwerter Harnentleerung ohne entschiedene Zunahme der ausgeschiedenen Harnmenge beobachtet *(Bernatzik)*, in andern Fällen nach grossen Gaben ausser Erbrechen und reichlichen Stuhlentleerungen vermehrte Diurese, manchmal Dysurie, Hämaturie, etwas frequenterer Puls, Congestionen zum Kopfe etc.

Eine ähnliche, jedoch auf die Schleimhaut des Verdauungskanals und auf die Nieren stärker reizende Wirkung scheint dem Copaivaharze zuzukommen. *Bernatzik* sah nach 15·0 desselben (in getheilten Gaben in Verbindung mit etwas Seife innerhalb 5 Stunden genommen) heftige Zufälle (choleraähnliche Erscheinungen, später Symptome der Nierenreizung mit Albuminurie) eintreten. Der Balsam selbst bringt ähnliche Erscheinungen hervor, wie sie eben von seinem ätherischen Oele und seinem Harze angegeben wurden, nur tritt je nach dem Vorwiegen des einen oder des anderen dieser Bestandtheile bald die wenigstens örtlich mildere Wirkung des Oeles, bald die heftigere des Harzes in den Vordergrund, daher sich im Allgemeinen in dieser Beziehung die dünnflüssigeren Sorten in ihrer Wirkung an das ätherische Oel, die harzreicheren, dickflüssigeren Sorten mehr an das Harz anschliessen.

Nach *Quincke* (1883) färbt sich der Harn nach dem Einnehmen von 1 bis einigen Grm. p. die Oleum aeth. Copaivae auf Zusatz von etwas Salzsäure rosenroth, dann purpurroth. Wahrscheinlich handelt es sich um eine Säure, welche farblose, durch Mineralsäuren zersetzbare, leicht lösliche Salze bildet; im freien Zustande ist sie roth gefärbt (Copaivaroth), gibt charakteristische Absorptions-

streifen, ist in Wasser, Alkohol, Amylalkohol und Chloroform löslich. Ausserdem tritt im Harne, denselben trübe machend, eine harzartige Substanz auf, welche wahrscheinlich aus dem Copaivaroth durch weitere Oxydation hervorgeht. Ungleich reichlicher tritt diese Harzausscheidung im Harn nach dem Einnehmen des reinen Copaivaharzes (1·5 p. die) auf, dagegen niemals die Rothfärbung. Nach dem Gebrauche des Balsams selbst sind die Derivate des ätherischen Oeles und des Harzes in etwas verschiedenem Verhältnisse je nach der Sorte des Balsams im Harn enthalten. Bei Krätzkranken, welche extern mit Bals. Copaiv. behandelt wurden, konnte das Copaivaroth im Harn nicht gefunden werden.

Zuweilen beobachtet man bei längerer Anwendung des Balsams in kleinen oder nach grossen Gaben das Auftreten von Hautausschlägen (Roseola, Urticaria), welche nach dem Aussetzen des Mittels bald wieder schwinden.

Seine hauptsächlichste therapeutische Anwendung findet der Copaivabalsam als Trippermittel.

Die Frage, welcher seiner Bestandtheile bei der antigonorrhoischen Wirkung überhaupt und hauptsächlich betheiligt ist, wurde vielfach ventilirt und von verschiedenen Seiten verschieden beantwortet. *Bernatzik's* therapeutische Versuche weisen darauf hin, dass sowohl das ätherische Oel, als auch das Harz gegen Tripper wirksam sind und scheint es, als ob letzterem eine grössere Wirksamkeit zukäme. Ob überhaupt und welche Bestandtheile des Harzes selbst wirksamer sind, ist vorläufig, da uns diese nicht genauer bekannt sind, eine offene Frage. Nicht minder unentschieden ist, ob die beiden Hauptbestandtheile des Balsams für sich eine grössere therapeutische Wirksamkeit besitzen als der Balsam selbst. Mit Rücksicht auf die oben angeführten Daten kann man wohl aussprechen, dass der Balsam den Vorzug verdiene, besonders in seinen ölreicheren dünnflüssigeren Sorten, welche eine längere Anwendung selbst in grösseren Dosen erlauben.

Die ersten Nachrichten über den Copaivabalsam stammen aus dem Anfange des 17. Jahrhunderts. Ueber seine medicinische Anwendung, unter Anderem auch als Antigonorrhoicum in Brasilien, berichtet schon *Piso* (1648). In Europa wurde er damals schon reichlich durch die Portugiesen eingeführt; sein Ruf als Trippermittel datirt hier jedoch erst aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts.

Ausser als Antigonorrhoicum ist der Copaivabalsam auch noch hauptsächlich empfohlen und angewendet worden gegen chronischen Blasen- und Bronchialkatarrh, gegen Diphtheritis, Croup, Hydrops, Psoriasis und als Antiscabiosum.

Intern im Allgemeinen zu 10—50 gtt. (0·5—2·0; 1·0 = 20—25 gtt.) p. dos., 3—4mal tägl, am besten in Gallertkapseln oder mit etwas Wasser, Kaffee, Thee, Wein, Zucker etc.; zur Beseitigung des schlechten Geschmacks hintennach einige Rotulae Menth. pip. etc.: auch in Pillen und Bissen (mit Pulv. Cubebarum), in Gallertform (mit $^1/_3$ Cetaceum als Gelatina Balsami Copaivae, Bals. Copaivae solidefactum), in Oblaten, selten in Emulsion oder Schüttelmixtur.

Extern in Clysmen (5·0—10·0 in Emuls. mit Eigelb), zu Injectionen in die Urethra mit einer sehr verdünnten Lösung von Natr. carbonic. (2·0 Natr. carb., 100·0 Aq. und 5·0 Bals. Copaivae), auch als Aqua destillata Copaivae, in Suppositorien, zu Einreibungen für sich oder in Linimentform (bei Scabies, *Monti*), zu Inhalationen.

Oleum Copaivae aethereum, ätherisches Copaivaöl, wie Balsam. Cop., am besten in Gallertkapseln. Resina Copaivae, Acidum Copaivae resinosum, Balsamum Copaivae siccum, Bals. Parisiense, Copaivaharz, Copaivasäure, intern zu 1·0—4·0 in getheilten Gaben (2—4) in Pillen, Bissen, Dragées.

In Zusammensetzung, Wirkung und Anwendung verhalten sich dem Copaivabalsam analog:

1. Balsamum Hardwickiae, der Hardwickia-Balsam, von der in Wäldern Vorderindiens einheimischen baumartigen Caesalpinee Hardwickia pinnata Roxb., welcher in Geruch und Geschmack mit Copaivabalsam übereinstimmt, aber im Allgemeinen eine dunklere Farbe besitzt. Er ist im reflectirten Lichte schwarz, im durchfallenden Lichte in dünnen Schichten grünlichgelb, in dicken Schichten weinroth. Wie der Copaivabalsam stellt er eine Lösung von Harz in einem ätherischen Oele (25—40%) dar, welch' letzteres die Zusammensetzung des Copaivaöles hat. In Indien wird er wie jener als Trippermittel benützt.

2. Balsamum Dipterocarpi, B. Gurjun, der Gurjunbalsam, Wood-Oil, wird im östlichen Bengalen und Hinterindien aus dem Stamme mehrerer Dipterocarpus-Arten (D. incanus Roxb., dem „Gurjun" der Eingeborenen, D. angustifolius W. et Ar., D. alatus Roxb. u. a.), riesigen Bäumen aus der Familie der Dipterocarpeen gewonnen; er ist dickflüssig, dichroitisch, im reflectirten Lichte trübe olivengrün, im durchfallenden Lichte röthlichbraun, in dünnen Schichten durchsichtig, von einem an Copaivabalsam erinnernden aromatischen, zugleich aber auch etwas säuerlichen Geruche und scharfgewürzhaften und bitteren Geschmacke und besteht wie dieser aus ätherischem Oel (ca. 46%), angeblich von der Zusammensetzung des Oleum Copaivae und aus Harz, welches grösstentheils amorph, zum kleinen Theile krystallisirbar ist (Gurjunsäure).

In seiner Heimat verwendet man den Balsam als natürlichen Firniss, zum Calfatern der Schiffe etc. Auf seine dem Copaivabalsam analogen medicinischen Eigenschaften machte *O'Shaughnessy* (1842) aufmerksam. Ausser als Antigonorrhoicum, Antihydropicum etc., statt Bals. Copaivae, ist er besonders auch gegen Lepra in den letzten Jahren sehr warm empfohlen worden *(Vidal, Deval, Dougall, Alken* u. a.). Neben grösserer Billigkeit soll er sich vom Capaivabalsam dadurch auszeichnen, dass er rascher und sicherer wirkt, kein Erythem erzeugt; auch soll er entschiedener diuretisch wirken und keine Albuminurie hervorrufen.

Intern am besten in Gallertkapseln, in steigenden Gaben von 6—60 gtt. *(Dougall)* oder in Emulsion mit einem aromatischen Infusum, 2·0—8·0 p. d. *(Alken,* bei Lepra). Extern in Linimentform mit Aq. Calcis aa. oder mit Ol. Cocos, Ol. Ricini etc.

Balsamum Tolutanum, Tolubalsam, der durch Einschnitte in die Rinde des Stammes von Myroxylon Toluifera H. B. K., einer baumartigen Papilionacee in Venezuela und Neu-Granada gewonnene Balsam, im frischen Zustande eine halbflüssige, fast terpentinartige Masse von hellbrauner Farbe, lieblichem, dem Perubalsam (pag. 17) ähnlichem Geruch und schwachem aromatischem Geschmack, welche bei längerer Aufbewahrung zu einem festen, spröden, in der Wärme der Hand erweichenden, bei ca. 60—65° schmelzenden, unter dem Mikroskope durch und durch krystallinischem Harze erhärtet.

Der Balsam löst sich leicht und vollkommen in Alkohol, Chloroform, Aetzkali und Essigsäure, weniger in Aether, sehr wenig in ätherischen Oelen und gar nicht in Benzol und Schwefelkohlenstoff. Der festgewordene Balsam besteht der Hauptmasse nach aus einem bisher nicht genau erforschten Harzgemenge; daneben enthält er Benzoë- und Zimmtsäure. *Busse* (1876) erhielt aus dem Balsam ausser Harz, Cinnamein (pag. 17), Benzoësäure-Benzyläther, Benzoë- und Zimmtsäure. Mit Wasser destillirt gibt er etwas über 1% Tolen, einen Kohlenwasserstoff, eine farblose, dünne, elemiartig riechende, scharf, pfefferartig schmeckende Flüssigkeit.

In der Wirkung dürfte der Tolubalsam im Wesentlichem dem Perubalsam (pag. 17) gleichkommen. Anwendung findet er hauptsächlich seines lieblichen Geruches wegen als Zusatz zu verschiedenen Cosmeticis, zum Ueberzug von Pillen, zu Räuchermitteln etc.; selten mehr intern, zu 0·3—1·0 p. dos. in Pillen, Pastillen, in Syrup u. a., sowie extern, zu Inhalationen, als Balsamicum besonders bei chronisch-katarrhalischen Affectionen der Luftwege.

109. Asa foetida, Gummi-resina Asa foetida, Stinkasant. Der eingetrocknete Gummiharzsaft aus der Wurzel einer oder vielleicht mehrerer grosser Umbelliferen Südpersiens und Afghanistans. Eine dieser Stammpflanzen ist Ferula Asa foetida L.

Lose oder mehr weniger zusammengeklebte Körner oder unregelmässige Stücke von gelb- bis röthlichbrauner Farbe, an der frischen Bruchfläche bläulichweiss, opalartig, fettglänzend, bald aber eine rosenrothe und schliesslich eine braune Farbe annehmend, in der Kälte spröde, in der Wärme erweichend, zähe und klebend. Mit Wasser verrieben gibt das Gummiharz eine weisse Emulsion. Es besitzt einen durchdringenden knoblauchartigen Geruch und einen widrigen gewürzhaften und scharfen Geschmack.

Der Stinkasant besteht aus wechselnden Mengen eines schwefelhaltigen ätherischen Oeles, von Harz und Gummi. Das ätherische Oel (ca. 5—6%), der Träger des Geruchs und der wichtigste wirksame Bestandtheil der Asa foetida ist hellgelb, von brennend-scharfem Geschmacke. Das Harz, im Allgemeinen mehr als die Hälfte der Droge betragend, enthält die krystallisirbare Ferulasäure.

Nach den vorliegenden Beobachtungen scheinen kleine Gaben Stinkasant die Verdauung zu fördern. Thatsächlich steht derselbe im Orient als Küchengewürz in ausgedehnter Anwendung. Grössere Dosen bewirken vermehrte Darmperistaltik, oft mit häufigeren Defäcationen, ferner Steigerung der Pulsfrequenz, angeblich auch vermehrte Diaphorese und Diurese; sehr grosse Gaben erzeugen Uebelkeit, Erbrechen, Durchfall unter lebhaften Kolikschmerzen, auch wohl Eingenommenheit des Kopfes, Kopfschmerzen, Schwindel; auch Steigerung des Geschlechtstriebes wird angeführt.

Uebrigens sind die Angaben über die Wirkung der Asa foetida sehr widersprechend, was darauf hinweist, dass die Individualität bei dieser wesentlich im Spiele ist. Manche Personen können schon den Geruch nicht vertragen, während andere das Mittel gerne nehmen.

Anwendung findet der Stinkasant gegenwärtig bei uns fast nur als Antispasmodicum bei hysterischen Zuständen, dann allenfalls, ähnlich den anderen verwandten Mitteln, als Balsamicum bei katarrhalischen Affectionen der Respirations- und Urogenitalorgane. Als Anthelminticum wirkt er jedenfalls unsicher.

Intern zu 0·2—0·5 p. dos. m. t., in Pillen. Extern im Clysma (2·0—4·0 in Emuls. mit Eigelb), als Riechmittel, als Zusatz zu Pflastern und Salben.

Tinctura Asae foetidae, Stinkasant-Tinctur. Ph. Germ. Mac. T. (1:5) von braunrother Farbe. Intern zu 20—50 gtt. für sich auf Zucker, mit Aether, arom. Infus., oder als Zusatz zu Mixturen (2·0—3·0 auf 100·0). Extern als Riechmittel, Zusatz zu Clysmen (2·0—8·0 in Emuls., Infus. Valerianae, Chamomillae etc.), als Verbandmittel (bei Caries).

110. Ammoniacum, Gummi-resina Ammoniacum, Ammoniak-Gummiharz. Das Gummiharz von Dorema Ammoniacum Don., einer grossen persischen Umbellifere.

Bildet gesonderte oder zusammengeklebte, meist rundliche, linsen- bis haselnussgrosse, ausnahmsweisse auch grössere, wenn ganz frisch an der Oberfläche matte oder etwas fettglänzende, gelblich-weisse oder blass-gelbbräunliche, am muscheligen Bruche weisse oder bläulich-weisse, opalartige, wachsglänzende, in dünnen Splittern durchscheinende Körner (A. in granis) oder aber grössere

unregelmässige Stücke, welche aus einer grünlichbraunen, von Pflanzenresten, Sand etc. verunreinigten Grundmasse bestehen, in welche mehr weniger reichlich Körner von der oben beschriebenen Beschaffenheit eingetragen sind (A. in massis).

In der Wärme der Hand erweichen die Körner des Ammoniakharzes und werden etwas klebend. In der Kälte lassen sie sich leicht pulvern und geben, mit Wasser verrieben, eine weisse Emulsion. Der Geruch des Ammoniakharzes ist eigenthümlich, nicht angenehm, balsamisch; der Geschmack scharf-gewürzhaft. Es besteht aus einem wechselnden Gemenge von ätherischem Oel ($1^1/_2$ bis $6^1/_2$%), Harz (47—69%) und Gummi. Ersteres ist schwefelfrei; das Harz besteht nach *Przeciszewski* aus einem indifferenten und einem sauren Antheil.

Intern selten mehr als Balsamicum zu 0·2—1·0 p. dos., 5·0 p. die, am besten in Pillen, vorzüglich nur pharmaceutisch als Bestandtheil von Pflastern (Emplastrum diachylon compositum Ph. A., E. Lithargyri comp. Ph. Germ., pag. 159).

Das ἀμμωνιακόν der Alten war nicht diese officinelle persische Droge, denn es kam aus Kyrene in Nordafrika, wo der Tempel des Jupiter Ammon stand. Dieses alte afrikanische Ammoniakharz wird von Ferula Tingitana L., einer nordafrikanischen Umbellifere abgeleitet. Das noch jetzt in Marokko angeblich von dieser Pflanze gesammelte Gummiharz, schon äusserlich der persischen Droge gar nicht gleichend, hält *Hanbury* für das Ammoniacum der Alten.

III. Galbanum, Gummi-resina Galbanum, Mutterharz. Das Product von einer oder mehreren persischen Umbelliferen (Ferula galbaniflua Boiss. et Buhse und Ferula rubricaulis Boiss. werden angeführt).

Es bildet in ausgesuchter Waare gesonderte oder zusammengeklebte, meist rundliche, linsen- bis wallnussgrosse Körner (G. in granis), welche frisch an der Oberfläche gelblich oder hell-grünlichbraun, wachsglänzend, beim längeren Liegen orangebraun, auf der muscheligen, wachsglänzenden Bruchfläche weisslich oder gelblich sind. Geringere Sorten (G. in massis) kommen in unförmlichen Stücken vor einer mit Wurzelscheiben und anderen Pflanzentheilen, mit Sand etc. mehr weniger verunreinigten, schmutzig-grünlichbraunen Grundmasse mit darin eingetragenen Körnern von der oben beschriebenen Beschaffenheit. Die Masse der Körner erweicht in der Wärme und ist dann klebend; mit Wasser verrieben gibt sie eine weisse Emulsion; Alkohol löst bis fast $^3/_4$ davon auf.

Der Geruch des Mutterharzes, welches zu den ältesten Heilmitteln zählt, ist eigenthümlich unangenehm balsamisch, der Geschmack scharf und bitter. Es besteht wesentlich aus einem dem Terpentinöl isomeren ätherischen Oel (bis 7%), aus Harz (bis 60%) und Gummi (ca. 20%).

Die Wirkung des Galbanum ist durchaus analog jener der anderen verwandten Gummiharze. Von einigen wird es zwischen Asa foetida und Ammoniacum gestellt, indem es schwächer als jenes, stärker als dieses wirken soll; nach Anderen dagegen besitzt es eine stärker örtlich reizende Wirkung als Asa foetida, eine schwächere als Ammoniacum.

Früher intern gleich anderen analogen Mitteln bei chronischen Affectionen der Schleimhäute, besonders der Respirations- und Urogenitalorgane, und da man auch an eine specifische Wirkung auf den Uterus dachte, als Emenagogum und Antispasmodicum benutzt, wird das Mutterharz gegenwärtig kaum mehr intern (zu 0·2—1·0 p. dos., 5·0 p. die, in Pillen oder Emulsion), sondern nur extern und zwar meist nur als Bestandtheil reizender und zertheilender Pflaster verwendet.

Bestandtheil des Emplastrum oxycroceum Ph. A. (Cera flava 30, Colophonium 10, Galbanum, Ammoniacum, Terebinthina aa. 6, Olibanum, Mastix, Crocus aa. 10) und des Emplastrum Lithargyri compositum Ph. Germ. (pag. 159).

112. Myrrha, Gummi-resina Myrrha, Myrrhe. Ein von mehreren Balsamodendron-Arten, kleinen Bäumen aus der Familie der Burseraceen, namentlich von Balsamodendron Myrrha Nees, in Nordost-Afrika und Arabien geliefertes Gummiharz.

Es bildet unregelmässige knollige, traubige, wie aus zusammengeflossenen Körnern oder Thränen entstandene Stücke von verschiedener Grösse, welche an der Oberfläche meist rauh sind und mit einem grau- bis gelbbräunlichen staubigen Ueberzuge versehen, nach Beseitigung desselben durch Wegblasen aber vorwaltend röthlich- oder gelblichbraun und gleichwie auf der grossmuscheligen Bruchfläche fettglänzend, in dünnen Splittern durchscheinend bis durchsichtig, von eigenartigem lieblichen Geruch und gewürzhaft scharfem, zugleich bitterem Geschmack. Enthält 40—67% Gummi, 28—35% Harz (Myrrhin) und 2—4% äther. Oel (Myrrhol), neben einem Bitterstoff.

Genauere Untersuchungen über die physiologische Wirkung der Myrrhe fehlen gänzlich. In kleinen Gaben soll sie den Appetit anregen und leichte Verstopfung, in grossen Gaben Uebelkeit, Erbrechen und allenfalls Diarrhoe erzeugen, nach *Cullen* auch allgemein aufregend wirken. Auch eine specifische Wirkung auf den Uterus hat man ihr zugeschrieben.

Sie war bekanntlich schon in den ältesten Zeiten als Gewürz, Räucherungs- und Heilmittel hochgeschätzt. Intern wurde sie früher häufiger angewendet bei atonischer Verdauungsschwäche, besonders aber nach Art der anderen analogen Mittel bei Hypersecretionen der Respirations- und Urogenitalorgane, dann auch bei Menostasie und Amenorrhoe; jetzt selten mehr für sich zu 0·3—1·0 in Pulv. oder Pillen, eher noch in Verbindung mit anderen Mitteln. Häufiger extern als milde reizendes Mittel bei schlecht heilenden, auch wohl bei septischen Geschwüren und Wunden, bei Anginen, scorbutischen Mundaffectionen etc., zu Streupulvern, Linimenten, Salben, Pflastern, Räucherungen. Bestandtheil der Massa pilularum Ruffi Ph. A.

Tinctura Myrrhae, Myrrhentinctur Ph. A. et Germ. (1 : 5). Intern selten, zu 10—50 gtt. (0·5—2·0), meist nur extern zu Pinselsäften, Colutorien und Gargarismen, Zahnmitteln, Injectionen, Inhalationen, Verbandwässern.

113. Olibanum, Gummi-resina Olibanum, Weihrauch. Ph. A. Das Gummiharz von mehreren, im nordöstlichen Afrika und im südöstlichen Arabien vorkommenden Arten der zur Familie der Burseraceen gehörenden Pflanzengattung Boswellia, nach *Birdwood* hauptsächlich von Boswellia Carterii und B. Bhau-Dajiana Birdw.

Kommt in rundlichen oder länglichen Körnern, untermischt mit grösseren klumpigen Stücken vor, von vorwaltend gelblich-weisser oder gelb-röthlicher Farbe, an der Oberfläche weiss bestäubt, matt, in dünnen Splittern durchsichtig, hart, spröde, am muscheligen Bruche wachsglänzend, gekaut zu einer weissen, etwas klebenden Masse erweichend, dabei schwach aromatisch und etwas bitter

schmeckend, beim Erwärmen einen eigenthümlichen starken, aromatischen Geruch verbreitend.

Mit Wasser verrieben gibt der Weihrauch eine weisse Emulsion, in Alkohol ist er grösstentheils löslich. Er besteht der Hauptsache nach aus Harz (36 bis 72%), Gummi (21—35%) und einem ätherischen Oele (4—7%).

Bekanntlich war er schon im hohen Alterthum namentlich zu gottesdienstlichen Räucherungen und als Heilmittel benützt. Als letzteres wird er gegenwärtig fast nur noch extern, zu Räucherungen, für sich oder als Gemengtheil von Räucherpulvern, Räucherkerzchen etc., pharmaceutisch zu Pflastermischungen (Bestandtheil des Emplastrum oxycroceum Ph. A.) verwendet.

114. Mastiche, Resina Mastix, Mastix. Ph. A. Das seit dem Alterthume auf der türkischen Insel Scio (Chios) aus der dort cultivirten baumartigen Form der zur Familie der Anacardiaceen gehörenden, in Strauchform sonst im ganzen Mediterrangebiet verbreiteten Pistacia Lentiscus L. durch Einschnitte in die Stamm- und Astrinde gewonnene Harz.

Hanfkorn- bis linsengrosse kugelige oder fast kugelige, halbkugelige, eirunde, zum Theil auch birn- und kurz-keulenförmige Thränen oder Körner von blass-citronengelber Farbe, vollkommen klar, durchsichtig, glasglänzend, spröde, wenn älter oberflächlich weiss bestäubt, beim Kauen zu einer weissen plastischen, den Zähnen anhaftenden Masse erweichend, bei 103—108° schmelzend, zum grössten Theil schon bei gewöhnlicher Temperatur in Alkohol löslich, vollständig in Aether, Chloroform etc., von balsamischem, besonders beim Erwärmen hervortretendem Geruch und schwach bitterem Geschmack. Besteht der Hauptmasse nach (90%) aus *Johnston's* Mastixsäure (der in kaltem Alkohol lösliche Antheil); der Rest, Masticin ist indifferent; daneben Spuren eines ätherischen Oeles.

Früher auch intern nach Art der Balsamica überhaupt zu 0·3—1·0 in Pillen gebraucht; jetzt nur noch extern zu Zahnkitten (in ätherischer Lösung mit Baumwolle zum Ausfüllen hohler Zähne; in alkoholischer Lösung mit Sandarak aa.), Zahntincturen, zu Räucherkerzchen, Räucherpulvern, zu Pflastern (Bestandtheil der Emplastrum oxycroceum und Empl. Cantharid. perpetuum Ph. A.), als Kaumittel zur Verbesserung des Athemgeruchs, besonders im Oriente sehr allgemein gebraucht.

Sandaraca, Resina Sandaraca, Sandarak. Das Harz von Callitris quadrivalvis Vent., einer im nördlichen und nordwestlichen Afrika auf Bergen wachsenden Conifere, vorwaltend längliche, kurz-stengelige, blass-citronengelbe, frisch klare wasserhelle, durchsichtige, wenn alt weiss bestäubte, im Bruche glasglänzende, beim Kauen pulverig zerfallende Körner von balsamischem, etwas terpentinartigem Geruch und schwach aromatischem, etwas bitterem Geschmack darstellend, welche in starkem Alkohol und in Aether vollständig, in Chloroform und ätherischen Oelen nur theilweise, in Benzol nicht löslich sind. Besteht aus drei Harzen (α-, β-, γ-Harz), etwas ätherischem Oel und einem Bitterstoff. Blos allenfalls als Zahnkitt und als Bestandtheil von Räucherpulvern verwendet.

Höchstens nur noch zu Räucherungen und als Zuthat zu Räucherspecies dient auch der früher officinelle Bernstein, Succinum (Electrum, Ambra flava), das bekannte fossile Harz von Pinites succinifer Göppert und anderen verwandten ausgestorbenen Coniferen.

115. Resina Dammar, Dammarharz, Ostindischer Dammar. Ph. Germ. Das Harz von Dammara alba Rumph. (D. orientalis Lamb.), einer hohen, unserer Edeltanne gleichenden Conifere

auf den Inseln des ostindischen Archipels, insbesondere auf der Insel Amboina, welche das meiste davon liefert.

Verschieden grosse klumpige oder stallaktitische Stücke oder lose rundliche und längliche Körner von blass-gelblicher Farbe, oberflächlich weiss bestäubt, in reiner Sorte vollkommen klar und durchsichtig, am muscheligen Bruche glasglänzend, spröde, zu einem weissen Pulver zerreiblich, in der Hand gehalten etwas klebrig. Im frischen Zustande von balsamischem Geruch, der beim längeren Lagern sich verliert. Gekaut zerfällt das Harz in ein weisses, den Zähnen nicht anhaftendes Pulver; es hat ein spec. Gew. von 1·04, erweicht (nach *Schrötter*) bei 75° C., ist bei 100° dickflüssig, bei 150° dünnflüssig, in Aether, Chloroform und Schwefelkohlenstoff reichlich, in Alkohol und Petroleumbenzin weniger löslich und besteht grösstentheils aus harzartigen Körpern neben etwas Gummi und Mineralbestandtheilen.

Von der Ph. Germ. wurde das technisch besonders zur Firnissbereitung verwendete Dammarharz als Zusatz zum Emplastrum adhaesivum (pag. 159) aufgenommen.

116. Elemi, Resina Elemi, Elemiharz. Ph. A. Unter diesen Namen begreift man harzartige, vornehmlich zu technischen Zwecken benützte Producte mehrerer, meist nicht genau botanisch bekannter Bäume aus verschiedenen tropischen Gegenden. In unserem Handel findet sich derzeit so gut wie ausschliesslich das von den Philippinen eingeführte Manila-Elemi, welches wahrscheinlich von einer Canarium-Art (Burseraceae) abstammt.

Es bildet eine weiche teigartige, zähe, klebrige, fettglänzende, gelblichweisse oder grünliche, trübe, von krystallinischen Ausscheidungen (Elemin) körnige Masse von starkem, an Fenchel erinnerndem Geruch und gewürzhaftem, zugleich etwas bitterem Geschmack. Bei längerer Aufbewahrung wird es allmälig fester und trocknet schliesslich zu einer undurchsichtigen, am Bruche wachsglänzenden Masse ein. In Alkohol, Aether, Benzol, in fetten und ätherischen Oelen ist es beim Erwärmen vollkommen löslich; Chloroform löst es auch bei gewöhnlicher Temperatur rasch und vollständig. Besteht hauptsächlich aus einem dem Terpentinöl isomeren ätherischen Oel (10%), einem amorphen, schon in kaltem Alkohol leicht löslichen (ca. 50—60%) und einem krystallisirten, darin wenig löslichen, als Elemin (Amyrin) bezeichnetem Harze (ca. 20%).

Es wird lediglich extern wie Terpentin als Bestandtheil von Salben und Pflastern, bei uns aber fast nur als Volksmittel benützt.

117. Benzoë, Resina Benzoë, Benzoë, Benzoëharz. Ein wohlriechendes, nach fast allgemeiner Angabe aus der Stammrinde von Styrax Benzoin Dryand., einem Baume aus der Familie der Styraceae in Ostindien gewonnenes Harz.

Unzweifelhaft stammt ein Theil der Benzoë des Handels von diesem Baume, nämlich die auf der Insel Sumatra gesammelte Sorte (Sumatra- und Pinang-Benzoë); für die bei uns eigentlich officinelle, aus Hinterindien stammende Sorte (die Siambenzoë), ist die Abstammung nicht sicher gestellt. Ihr von der Sumatra-Benzoë abweichendes Aussehen kann ebensogut durch eine verschiedene Gewinnungsweise von einer und derselben Stammpflanze, wie durch eine specifisch differente Abstammung erklärt werden.

Die gegenwärtig fast allein in unserem Handel vorkommende Sumatra-Benzoë besteht in ihren besseren Sorten aus zahlreichen, meist ansehnlichen, abgerundet-kantigen Körnern oder Mandeln eines auf der frischen Bruchfläche milchweissen, wachsglänzenden Harzes, welche durch eine nur spärlich vorhandene röthlich-graue oder graubräunliche, zum Theil poröse, rauhe, fettglänzende Zwischensubstanz zusammengekittet sind (Mandelbenzoë, B. amygdaloides); bei

geringeren Sorten sind die Mandeln kleiner, die Zwischensubstanz ist dagegen reichlicher vorhanden und bei den ordinärsten Sorten bildet diese geradezu die Hauptmasse, während weisse Harzkörner nur spärlich und von geringer Grösse vorhanden sind. Solche Stücke besitzen dann eine fast gleichförmig röthlichgraue oder graubräunliche Farbe. — Die Masse der Benzoë ist spröde und besonders die der Bindesubstanz leicht zerreiblich; beim Kauen zerfällt sie pulverig zwischen den Zähnen, nach längerem Kauen aber erhält man eine den Zähnen anhaftende weiche, plastische, hellbräunliche Masse.

Die Benzoë schmeckt schwach aromatisch, nachträglich mit Kratzen im Schlunde. Ihr Schmelzpunkt liegt je nach der Sorte zwischen 75°—95°. In Alkohol und Chloroform ist das Harz leicht und vollständig, im Aether, selbst beim Erwärmen, nur theilweise löslich.

Die Hauptmasse der Benzoë (ca. 80%) besteht aus mehreren amorphen, nicht genauer studierten Harzen; daneben enthält sie 12—18% Benzoësäure, zuweilen neben Zimmtsäure und Spuren von Styrol (pag. 18).

Früher hat man die Benzoë, das Material zur Bereitung der officinellen Benzoësäure (pag. 57) auch intern zu 0·2—0·5 in Pulvern, Pillen und Emulsion, analog anderen balsamischen Mitteln angewendet, gegenwärtig macht man von ihr als solcher nur externen Gebrauch, namentlich des Wohlgeruchs wegen und als gelindes Reizmittel, zu Räucherungen, als Bestandtheil von Räucherpulvern, Räucherspecies, Räucherkerzchen, Räucherpapier und Cigaretten, ferner als Zuthat zu verschiedenen cosmetischen Mitteln (Seifen, Pulvern etc.), als Zusatz zu Fett, um es zu conserviren (pag. 95).

Tinctura Benzoës, Benzoëtinctur. Viel gebrauchte gelblich-braunrothe Tinctur aus 1 Th. Benzoë mit 5 Th. Sp. Vin. (Ph. A. et Germ.). Nur extern für sich, mit Wasser (in Folge der in der Tinctur gelöst enthaltenen Harze in feinster Vertheilung als milchige, sauer reagirende Flüssigkeit, sogenannte Jungfernmilch, Lac virginis), oder in Combination mit anderen Mitteln, zum Bepinseln wunder Brustwarzen, bei Verbrennungen, zum Verbande torpider Geschwüre und Wunden, als Cosmeticum und Bestandtheil cosmetischer Formen (Mund-, Waschwässer etc.), zu Inhalationen, als Zusatz zu Pflastern (Emplastr. Anglicanum Ph. A. pag. 102).

Ein im Volke beliebtes, in neuester Zeit zum Wundverbande *(Hamilton)* wieder herangezogenes, bei uns nicht officinelles Mittel ist die zusammengesetzte Benzoëtinctur, Tinctura Benzoës composita (Balsamum commendatoris, B. traumaticum, Commandeur-, Friars-, Wund-Balsam), eine Digest. Tinctur aus Benzoë 9, Aloë 1, Balsam. Peruv. 2 mit Spir. Vin. 72.

118. Pix liquida, Resina empyreumatica liquida, Holztheer, Theer. Nach Ph. A. das käufliche, durch trockene Destillation aus dem Buchenholze erhaltene Präparat, eine dicke, ölige, schwarzbraune halbdurchscheinende Flüssigkeit, welche schwerer als Wasser ist, brenzlich, nach Kreosot riecht und einen widrig bitteren, zugleich brennenden Geschmack besitzt. Ph. Germ. hat den durch trockene Destillation aus dem Holze von Abietineen (vorzüglich aus jenem von Pinus silvestris und Pinus Larix) gewonnenen Coniferentheer.

Mit dem Namen Theer überhaupt bezeichnet man durch trockene Destillation aus verschiedenen (weichen und harten) Holzarten (Holztheer), aus

Torf (Torftheer), fossiler Kohle (Kohlentheer), aus bituminösem Schiefer, Asphalt und anderen Fossilien (Mineraltheer), sowie auch aus thierischen Theilen, wie Leder, Wolle, Knorpel, Leim etc. (Animalischer Theer, Oleum animale foetidum. rohes Thieröl) erhaltene dickflüssige empyreumatische Producte.

Der Holztheer scheidet sich beim längeren Stehen der flüssigen Destillationsproducte des Holzes als untere Schichte ab. Er ist ein höchst complexer Körper, der in Bezug auf Qualität und Quantität der ihn zusammensetzenden Bestandtheile ausserordentlich variirt, nicht blos je nach der Art des Materials, aus welchem er gewonnen wird, sondern auch je nach der Methode seiner Darstellung. Selbst aus einer und derselben Holzart erhaltene Theere weichen in dieser Hinsicht oft nicht unwesentlich von einander ab.

Besonders vorwiegende Bestandtheile des Holztheers sind harzartige und phenolartige Körper. Der Coniferentheer ist an harzartigen Stoffen reicher, an Kreosot ärmer als der Buchentheer (und überhaupt als der Theer aus harten Holzarten), der sich durch einen grösseren Gehalt an empyreumatischen Substanzen, und namentlich an Kreosot (10% und darüber) auszeichnet (pag. 46 und 52). Beide Theersorten sind in Alkohol, Aether und Oelen fast vollständig, in Wasser nur sehr wenig löslich; mit Wasser geschüttelt ertheilt der Holztheer diesem eine sauere Reaction (durch die aufgenommene Essigsäure), eine schwach gelbliche Farbe und den eigenthümlichen empyreumatischen Geruch.

Wird der Holztheer der Destillation unterworfen, so gewinnt man einerseits ölartige Producte (sog. Pech- oder Theeröl), andererseits als Rückstand eine tief schwarze, undurchsichtige, nach dem Erkalten feste, spröde, zwischen den Fingern erweichende und klebende, in Alkohol und Alkalien lösliche Harzmasse von schwachem Theergeruch, das sog. Schiffspech (Schwarzpech), Pix navalis, Pix solida atra. Durch Kochen desselben mit etwas Holztheer, Terpentin und Wachs erhält man das weniger spröde Schusterpech, Pix sutorum, welches man zu manchen Zwecken, z. B. zur Herstellung von Gichtpapier, dem Schiffspech vorzieht.

Oertlich wirkt der Theer reizend und entzündungserregend. Die meisten Personen, Gesunde und Kranke, vertragen seine Application auf die Haut ohne erhebliche Reactionserscheinungen, wenn nicht zu ausgedehnte und schmerzende Hautstellen damit bestrichen werden. Nur selten kommt es schon nach der ersten Einreibung zu einer bedeutenderen entzündlichen Schwellung oder zu einer selbst über die eingetheerte Stelle hinausreichenden Dermatitis.

Auf den erkrankten Hautpartien trägt der Theer einerseits zur Behebung des subinflammatorischen Zustandes der obersten Corionschichten bei, indem die paretischen und ectatischen Hautgefässe durch die dahin gedrungenen Theerbestandtheile zur Contraction angeregt werden, andererseits fördert er die Mortification der obersten Schichten der Epidermis, wirkt vernichtend auf die in derselben und in den Follikeln nistenden pflanzlichen und thierischen Parasiten und mildert gewöhnlich auch das die impetiginösen Hautaffectionen begleitende Jucken *(Kaposi)*. Doch wird darnach auch bei manchen Personen im Gegentheil eine Steigerung

des Hautjuckens, mitunter bis zu hohen Graden beobachtet. Bei fortgesetzter Anwendung des Theeres bilden sich fast stets, entsprechend den Ausführungsgängen der Follikel, schwarze Punkte, ähnlich den Comedonen, welche sich bald mit einem Entzündungshofe umgeben und grösser werden, bis sie die Form erbsengrosser Acnepusteln erreichen (Theeracne).

Bei über grössere Hautflächen ausgedehnten Theereinreibungen kann es zu einer reichlichen Resorption von Theerbestandtheilen und in Folge dessen nach einigen Stunden, zuweilen schon nach $^1/_2$ Stunde, zu Intoxicationserscheinungen kommen, welche sich in Eingenommenheit des Kopfes, Magenschmerzen, Erbrechen und Abführen dunkel- bis schwarzgefärbter Massen, in Entleerung eines olivengrünen bis schwärzlichen Harnes, welcher nach Zusatz von Säuren deutlich Theergeruch entwickelt und durch Eisenchlorid oft eine blaue Färbung annimmt, auch vorübergehend Eiweiss enthalten kann (wie nach Styrax-Einreibung pag. 19), äussern. Hierzu können sich auch fieberhafte Erscheinungen gesellen, welche jedoch bald meist unter reichlicher Harnabsonderung schwinden.

Nach grossen intern eingeführten Theermengen hat man heftiges anhaltendes Erbrechen und Abführen, starke Schmerzen im Unterleib und Nieren, Collaps und die oben erwähnte Färbung, sowie Theergeruch des Harnes beobachtet *(Slight)*.

Reclam fand, dass der Harn an den Tagen, wo Theer eingenommen wurde, im Sommer auch nach 48 Stunden keine Fäulnisserscheinungen zeigte. Menge und Häufigkeit der Harnentleerung liess jedoch bei Anwendung arzneilicher Dosen keinen Unterschied gegenüber den Tagen, wo das Mittel ausgesetzt wurde, erkennen.

Theerdämpfe wirken reizend auf die Schleimhaut der Luftwege und werden hievon von manchen Autoren verschiedene Erkrankungen, namentlich Katarrhe der Respirationsorgane bei Arbeitern, welche mit Theer zu thun haben, abgeleitet. Nach *Hirt* (1882) kommen indess solche Krankheiten bei ihnen nicht nur nicht häufiger vor als bei anderen Arbeitern, sondern entschieden seltener und wird von ihm noch besonders hervorgehoben, dass Lungenphthise bei ihnen nur höchst selten beobachtet wird und die durchschnittliche Sterblichkeitsziffer eine der günstigsten unter den Gewerbetreibenden überhaupt ist. Von Hautaffectionen wird bei denselben ausser der oben erwähnten Acne, auch Psoriasis („Theerkrätze") und (nach *Volkmann*) Hautcarcinom beobachtet.

Intern wird Theer bei chronischen Katarrhen der Luftwege, besonders bei älteren Leuten, ferner bei blennorrhoischer Affection der Harnröhre und Blase zu 0·3—1·0 m. t. in Gallertkapseln, Pillen, oder in Form des Theerwassers und anderer flüssiger Präparate gegeben. Extern zu Inhalationen gegen die eben genannten Affectionen der Luftwege. Etwas Theer in einem flachen Schälchen allein oder mit Wasser über einer Weingeist-

lampe erhitzt, bis die Luft der Krankenstube mit Theerdämpfen imprägnirt ist; zur Bindung der im Theer enthaltenen Essigsäure setzt man etwas Kreide oder Asche zu. Im Anfange darf nur wenig Theer zur Verdampfung gelangen, weil sonst leicht Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel und Husten sich einstellen. Die häufigste Anwendung aber findet der Theer theils allein, theils in Verbindung mit Seifen (in Form flüssiger und fester Theerseifen), starren Fetten (Theersalben), fetten Oelen, Glycerin (Theerliniment) oder alkoholischen Flüssigkeiten (Theertinctur) in den verschiedensten Mischungsverhältnissen bei einer Reihe chronischer Hauterkrankungen, namentlich bei Eczem, Psoriasis und Prurigo. Weniger leistet er bei Lupus erythematodes, Ichthyosis, Favus u. a.; gegen Pruritus ist er wirkungslos *(Kaposi)*.

Ausserdem werden Theer und seine Präparate verwendet zu Verbänden, Waschungen, Umschlägen, in Salben und Linimentform gegen parasitäre Hautaffectionen, auf ulcerirende Hautausschläge und septische Geschwüre, in wässerigen Flüssigkeiten (als milde adstringirendes, secretionsbeschränkendes und antiseptisches Mittel) zu Injectionen in fistulöse Kanäle, in die Harnröhre, Vagina, Blase gegen die oben erwähnten Affectionen, in Pflastern als Reizmittel für die Haut bei rheumatischen Leiden und zur Heilung der erwähnten Ausschläge, wie auch in Form von Streupulvern und Fumigationen als parasiticides, antiseptisches und desinficirendes Mittel.

Präparate: 1. Sapo Picis, Theerseife. Ph. A., eine Mischung von 1 Pix liq. mit 7 Sap. Venetus. Zu Einreibungen bei den oben erwähnten Hautkrankheiten, zu milden Theerbädern (100·0—250·0).

2. Aqua Picis, A. picea, Theerwasser. Ph. Germ. 4 Th. einer Mischung von 1 Th. Theer und 3 Th. gewaschenen und gepulverten Bimsteins mit 10 Th. Wasser 5 Minuten lang geschüttelt und dann filtrirt. Klare gelbliche bis bräunlich-gelbe Flüssigkeit vom Geruche und Geschmacke des Theers. Soll entweder stets frisch bereitet oder nur kurze Zeit vorräthig gehalten werden.

Intern zu 1 bis mehreren Esslöffeln m. t. für sich oder mit Zucker, Milch, Kaffee, Wein etc. gegen die oben angeführten katarrhalischen Affectionen mit Neigung zur Sepsis, dann bei Hydrops und chronischen impetiginösen Erkrankungen, hier auch extern zu Waschungen, Umschlägen, dann auch zu Injectionen und Inhalationen (zerstäubt und in Dampfform).

Theer ist auch Bestandtheil des offic. Unguentum sulfuratum (pag. 29).

Das Schiffspech hat man gleichfalls wie den Theer intern bei katarrhalischen Affectionen benützt, extern als Depilatorium (bei Favus), als Hautreizmittel in Form des Gichtpapiers (siehe oben), Charta resinosa, Ch. picea (Papier überstriechen mit einer bei mässiger Wärme geschmolzenen Mischung von Pix navalis, Resina communis, Terebinthina aa. 6, und Cera flava 4) und Pechpflastern, sowie als Bestandtheil antiseptischer und digestiver Salben für die Wundbehandlung.

119. Oleum Juniperi empyreumaticum, Oleum cadinum, Wachholdertheer, Kadinöl, Kadöl. Product der trockenen Destillation des Holzes von Juniperus Oxycedrus L. (und J. phoenicea L.) in Süd-Europa (besonders im südlichen Frankreich).

Eine ölige, dickflüssige, frisch gelbbraune, mit der Zeit sich dunkelbraun färbende, in dünnen Schichten durchscheinende Flüssigkeit von theerähnlichem Geruch und gewürzhaft-bitterem, zugleich scharfem Geschmack. Von analoger Zusammensetzung wie der Coniferentheer.

Das Kadöl wurde von Frankreich aus, wo es längst schon als Volksmittel benützt war, im 4. und 5. Decennium unseres Jahrhundertes gegen verschiedene Leiden intern und extern empfohlen. Es wirkt ganz analog dem gemeinen Holztheer und wird wie dieser bei den dort erwähnten Krankheiten angewendet. Intern zu 0·2—0·6 (3—10 gtt.) p. d. m. t. (bis 5·0 p. die) in Gallertkapseln, Pillen, ätherischer Lösung (bei chronischen Hautausschlägen und als Anthelminticum). Extern zu Einreibungen für sich oder in Salben (1 : 2—5), Linimenten oder in alkoholischer Lösung (bei Psoriasis, Pityriasis rubra, Eczema squamosum etc.). *Hebra's* flüssige Theerseife besteht aus Oleum cad., Sap. kalinus aa. 15·0, Spirit. Vini concentr. 120·0.

Oleum Betulae empyreumaticum, Oleum Rusci, Pix betulina, Birkentheer, Birkenöl, Dagget, in Russland und Polen durch trockene Destillation aus der Wurzel, aus dem Holze und der Rinde der Birke (Betula alba L.) erhalten, ist dünnflüssiger als der Buchentheer, von röthlich-braunschwarzer Farbe, eigenthümlichem empyreumatischem Geruch (Juchtengeruch) und ähnlicher Zusammensetzung wie jener. Nur extern gegen Hautkrankheiten wie Pix liquida.

Der Steinkohlentheeer (Gastheer), Pix liquida Lithanthracis, Pix liq. e ligno fossili, ein Nebenproduct bei der Leuchtgasfabrikation, dickflüssig, schwarzbraun bis schwarz, von alkalischer Reaction und starkem empyreumatischem Geruch, zahlreiche aromatische Kohlenwasserstoffe, Phenol, Anilin etc. enthaltend (siehe pag. 46) ist von *Demeaux* und *Corne* in Verbindung mit Kohlenpulver (1 : 2), ferner mit Gyps (Coaltar-Gypspulver: 100 Gyps, 3—5 Theer) als Desinfectionsmittel für Leichenkammern und, mit Oel vermischt, als Verbandmittel für putride Geschwüre empfohlen worden; auch in emulsiver Form mit Hilfe saponinhaltiger Lösungen (als Coaltar saponiné) zu Injectionen und zum Verband.

V. Temperantia.

Temperantia werden im Allgemeinen diejenigen Mittel genannt, welche durch ihre die Action des Herzens und der Gefässe beeinflussende Wirksamkeit den beschleunigten Blutumlauf im Körper, die dadurch gesteigerte Wärmebildung und Organzersetzung herabzusetzen und damit auch den aus der Einwirkung des fieberhaft bewegten, über die Norm temperirten Blutes auf die Nervencentra sich ergebenden Störungen zu begegnen vermögen.

Indem unter der Anwendung solcher Mittel bei fiebernden Kranken die mit der Wärmezunahme steigende Abgabe von Wasser nebst Kohlensäure durch Haut und Lungen und damit das Bedürfniss nach jenem beschränkt wird, wirken dieselben meist auch durstlöschend.

Von den als Sedativa betrachteten Mitteln unterscheiden sich die Temperantia wesentlich insofern, als erstere direct auf die Nervenorgane und in der Art einwirken, dass sie die Erscheinungen krankhaft gesteigerter Sensibilität und Motilität, wie auch der psychischen und Sinnesthätigkeiten beseitigen oder doch mässigen und auf solche Weise schmerzlindernd, krampfstillend, beruhigend, theilweise auch direct oder indirect hypnotisch wirken.

Sowie gesteigerte Circulationsthätigkeit erhöhte Wärmebildung und vermehrten Stoffverbrauch nach sich zieht, ebenso ruft auch umgekehrt Herabsetzung der Körperwärme gewöhnlich eine Verlangsamung und Abschwächung der Herzaction und der sie begleitenden Erscheinungen hervor, was sich besonders deutlich bei fiebernden Kranken zu erkennen gibt.

Die Gruppe der Temperantia umfasst somit zunächst solche Mittel, welche eine abkühlende Wirkung zumal bei abnorm gesteigerter Wärmebildung im Körper hervorbringen, sog. Refrigerantia, und da Temperatursteigerung das wesentlichste Symptom des Fiebers bildet, mit dem die übrigen febrilen Erscheinungen steigen und fallen, weiters auch noch solche Heilsubstanzen, deren

physiologische Action sich wesentlich gegen die den Erscheinungscomplex des Fiebers bedingenden Factoren richtet, nämlich die Antipyretica (Antifebrilia).

Die bedeutendste und in kürzester Zeit realisirbare Erniedrigung der Eigenwärme wird durch die Anwendung von Kälte in Form von Umschlägen, kalten Uebergiessungen, Einwicklungen in nasskalte Leintücher und von Bädern, namentlich Vollbädern (von 15—25° C.) erzielt und mit ihrer Hilfe einer exorbitanten Fiebertemperatur und den Gefahren, welche diese nach sich zieht, am sichersten vorgebeugt.

Die verdünnten Säuren besitzen in weit geringerem Grade die Fähigkeit, vermehrte Herzschlagfrequenz und Wärmebildung herabzusetzen, und wird eine objectiv nachweisbare Erniedrigung derselben nach Anwendung therapeutischer Dosen bei Gesunden selbst bezweifelt, während sie bei fieberhaften Zuständen ausser aller Frage steht.

Nächst den Säuren sind es die Kaliumsalze, denen eine ähnliche Wirksamkeit bei gesteigerter Herz- und Gefässthätigkeit zukommt, und wird für diese Zwecke insbesondere der Salpeter für sich und mit anderen Kalisalzen, namentlich mit Weinstein (Pulvis temperans s. refrigerans), bevorzugt; doch ist die Wirkung dieser Salze auf das Herz in arzeneilichen Dosen schon mit Rücksicht auf deren rasche Elimination mit dem Harne viel zu unbedeutend, um eine erhebliche Erniedrigung höherer Fiebergrade herbeiführen zu können.

Die entschiedenste antipyretische Wirksamkeit kommt den Chinabasen, insbesondere dem Chinin und den Salicylsäurepräparaten (salicylsaurem Natron) zu (vergl. pag. 56 und 222). Was die Alkoholica betrifft, so sind zur Erzielung antipyretischer Erfolge viel zu grosse Mengen erforderlich und ihrer Nebenwirkungen wegen nicht zuträglich, dieselben höchstens als diätetisches Unterstützungsmittel zulässig (*Senator* 1875). Auch die Leistungen des Salicins, des Thymols und ähnlicher Körper (pag. 59 und 197) sind in dieser Beziehung unzureichende.

Die nähere Auseinandersetzung über die hier gedachten Antipyretica geschieht mit Rücksicht auf ihre anderweitige Wirksamkeit an den für ihre Gesammtauffassung geeigneteren Orten.

A. Acida anorganica. Säuren anorganischer Constitution.

Von den Mineralsäuren sind es die Schwefelsäure, Phosphorsäure, Chlorwasserstoffsäure und Salpetersäure, welche in toxischer, wie auch in arzeneilicher Beziehung viel Gemeinsames erkennen lassen. Mit je weniger Wasser diese Säuren zur Action gelangen, um so bedeutender sind die Veränderungen der Gewebe, mit denen sie in unmittelbare Berührung gekommen sind und um so ähnlicher der durch sie veranlasste Erscheinungscomplex, während die aus ihrer Aufnahme in das Blut sich ergebenden Störungen in demselben Verhältnisse zurückbleiben.

Die zerstörende Wirkung, welche diese Säuren im concentrirten Zustande auf allen Applicationsstellen hervorbringen, ist zunächst eine Folge ihrer bedeutenden Verwandtschaft zu den Basen, mit denen sie sich direct, und wenn sie gebunden sind, nach erfolgter Zersetzung vereinigen. Doch auch die meisten und verschiedenartigsten organischen Verbindungen werden von ihnen bei hohen Concentrationsgraden zerlegt, so die für die Constitution der Gewebe wesentlichsten eiweissartigen Substanzen und Fette,

von denen letztere unter Freiwerden ihrer fetten Säuren gespalten werden, während den Albuminaten unter Bindung eines Theiles der Säure ihr Alkali entzogen, bei weiterer Action eine noch tiefer greifende Zersetzung herbeigeführt wird. Diese letztere wird überdies noch durch die Wasser entziehende Eigenschaft hoch concentrirter Säuren und die Temperatursteigerung nach Aufnahme desselben, wie z. B. bei Application von Schwefelsäure, oder aber durch die oxydirende Thätigkeit mancher Säuren, wie der Salpeter- und Chromsäure, wesentlich gefördert.

Die hier genannten Mineralsäuren entzünden, ätzen und zerstören mithin in um so höherem Grade die mit ihnen in Berührung gekommenen Körpertheile, je mehr die hier geschilderten Eigenschaften sich geltend zu machen vermögen. Die Erscheinungen ihrer Einwirkung machen sich daher sofort bemerkbar.

Schon während des Verschluckens stellen sich ätzend saurer Geschmack und unerträglich brennende Schmerzen ein, welche vom Schlunde längs des Oesophagus zur Magengrube und über diese hinaus sich verbreiten, bald darauf heftiges, in kurzen Pausen sich wiederholendes Erbrechen sauer reagirender, mit braunem Blute meist gemengter, später kaffeesatzähnlicher Massen mit Epithelialfetzen, grösseren oder kleineren Schleimhautpartien und nach Anätzung des Kehlkopfes krampfhafter Husten mit hochgradigem Constrictionsgefühl und kann der Tod, wenn ein Theil der Säure in den Larynx eingedrungen, in kurzer Zeit durch Glottiskrampf und Oedem erfolgen.

Dyspnoë fehlt selbst dann nicht, wenn der Larynx unversehrt blieb und rührt von den am Kehlkopfeingange sich ansammelnden Secreten her, deren Auswurf des heftigen Schmerzes wegen vom Patienten unterdrückt wird. Die Sprache ist gewöhnlich sehr erschwert, kaum verständlich; aus dem Munde fliesst Speichel; das Schlingen schmerzhaft und schwierig; fortwährendes Durstgefühl; der Unterleib aufgetrieben und sehr empfindlich.

Stuhl- und Harnentleerungen fehlen im Anfange. Der erstentleerte sauer reagirende Harn besitzt ein hohes Eigengewicht von der Menge der an Alkalien und bei Sulfoxysmus nachweisbar auch an Kalk gebundenen Säure. Doch schon am folgenden Tage sinkt mit der Abnahme der Harnsalze das specifische Gewicht des Harnes, worin bei weniger rapidem Verlaufe der Vergiftung Albumin, Blut mit Epithel, granulirte und Faserstoffcylinder als Folgen der Resorptionswirkung häufig sich finden, durch die es zur Nephritis, fettiger Degeneration des Nierenepithels, der Leber und auch der Muskeln kommt (*Löwen, Munk* und *Leyden* 1865).

Das anfänglich stark geröthete, später blasse und eingefallene Gesicht des Patienten ist von ängstlichem Ausdrucke, die Augen tief in den Höhlen, ihre Pupillen oft erweitert; heftige Krämpfe als Reflexe des Schmerzes und zeitweiser Verlust des Bewusstseins. Die Haut erscheint kühl, mit Ausnahme des Gesichtes von klebrigem Schweisse bedeckt, der Puls klein, frequent, unregelmässig, die Eigenwärme erhöht.

Mit steigendem Collapsus und hochgradiger Muskelschwäche stellt sich bei acutem Verlaufe des Vergiftungsprocesses Coma und der Tod in der Zeit von 1—3 Tagen oder früher schon, nach wenigen Stunden ein, entweder unter den Symptomen hochgradiger Dyspnoë und Asphyxie nach Anätzung der Kehlkopfschleimhaut oder unter den Erscheinungen von Peritonitis, wenn Perforation und Austritt der Contenta in die Bauchhöle stattgefunden haben; doch gibt es Fälle, wo das in verhältnissmässig kurzer Zeit eingetretene letale Ende auf Resorptionswirkung und die durch Säuren veranlasste respiratorische und Herzlähmung bei massenhaftem Untergange rother Blutkörperchen zurückgeführt werden muss.

Selbst nach Einfuhr grösserer Säuremengen bewahrt das Blut in den Gefässen seine alkalische Reaction und erst nach dem Tode bei raschem Verlaufe der Vergiftung, zumal nach Schwefelsäure, kann es neutral, selbst sauer reagirend angetroffen werden.

Unterliegen die Vergifteten nicht schon in den ersten Tagen, so machen sich mit Abnahme der hier geschilderten Zufälle die Erscheinungen eines mehr oder weniger starken Reactionsfiebers bemerkbar, welches zu der nun beginnenden entzündlichen Schwellung und Infiltration der angeätzten Theile tritt und die später folgende Eiterung und Bildung von Geschwüren begleitet. Nicht selten gesellen sich dem bestehenden Leiden etwa gegen den 6.—7. Tag Neuralgien der Intercostal- und Abdominalnerven. Mit der zunehmenden Schwellung steigt die Dysphagie und schwindet auch nicht nach dem Abstossen der Brandschorfe, da die angeätzten Theile, ihrer schützenden Decke beraubt, sehr empfindlich werden. Dabei erhält sich die hoch gesteigerte Empfindlichkeit des Magens, so dass selbst geringe Flüssigkeitsmengen nicht vertragen werden, Schmerz und Erbrechen verursachen, wodurch die Ernährung, abgesehen von dem die secundären Processe begleitenden Consumtionsfieber, mehr und mehr beeinträchtigt wird, und die Patienten selbst bei Anwendung ernährender Klystiere nicht lange am Leben erhalten werden können. Nicht selten kommt es mit dem Abstossen der Schorfe über den grossen Blutgefässen des Magens durch Hämatemesis zu einem rasch tödtlichen Ausgange. Indem die durch Aetzung bewirkten Substanzverluste vernarben, bilden sich mehr oder minder folgenschwere Stricturen am Oesophagus, namentlich an den hinter dem Kehlkopfe und über der Cardia befindlichen, als den engsten Stellen, dann am Pylorus, so dass die Patienten wegen behinderter Ernährung oft erst nach Jahren an Inanition zu Grunde gehen.

Verlauf und Ausgänge der Vergiftung hängen einerseits vom Concentrationsgrade und der Menge der verschluckten Säure, andererseits von dem Umstande ab, ob sie bei vollem oder leerem Magen genossen und in welcher Menge sie mit dem ersten Erbrechen ausgeworfen wurde, dann von den Mitteln, welche zum Zwecke der Hilfeleistung und dem Zeitpunkte, in dem sie gereicht wurden.

Die Genesung geht in der Regel sehr langsam von Statten. Schmerzen, sowie Dysphagie lassen allmälig nach, und das längere Zeit sich noch wiederholende Erbrechen hört endlich auf. Lange jedoch erhalten sich Unverdaulichkeit und gesteigerte Empfindlichkeit der verletzten Organe, nachdem fast alle anderen Erscheinungen geschwunden sind.

Das nächstliegende Gegenmittel bei Vergiftung mit concentrirten Mineralsäuren ist reines Brunnenwasser, reichlich genossen, worauf Seifenwasser, durchgeseihte Lösung von Asche in Wasser, oder darin vertheilte gepulverte Kreide zu nehmen sind, bevor Magnesiahydrat zur Hand ist.

120. Acidum sulfuricum, Schwefelsäure. Officinell ist die Schwefelsäure sowohl als reine concentrirte Säure, Acidum sulfuricum concentratum purum, wie auch als rohe (englische) Schwefelsäure, Acidum sulfuricum crudum vel Anglicanum. Erstere dient zur Bereitung der beiden, vorzugsweise zum internen Gebrauche dienenden Präparate: 1. Acidum sulfuricum dilutum (purum), Spiritus vitrioli, Verdünnte Schwefelsäure, welche durch Mischen der reinen concentrirten Säure mit 5 Th. Wasser und 2. Liquor acidus Halleri Ph. A., Mixtura sulfurica acida Ph. G., Haller'sche Säure, Schwefelsaure Mixtur, (richtiger Acidum sulfuricum spirituosum), welche durch Eintragen der Säure in 3 Gew.-Th. Alkohol

mit der Vorsicht dargestellt wird, dass die Temperatur der sich erhitzenden Mischung nicht 50° übersteigt. Der chemischen Zusammensetzung nach stellt dieses Präparat ein Gemisch von Aetherschwefelsäure mit Alkohol und etwas Wasser dar.

Die gemeine Schwefelsäure kommt im Handel in zwei verschiedenen Sorten vor. Die eine ist die rauchende Schwefelsäure, Acidum sulfuricum fumans, auch Nordhäuseröl genannt. Sie wird durch trockene Destillation von basisch schwefelsaurem Eisenoxyd erhalten und bildet eine braune, ölige, an der Luft dicke Nebel ausstossende Flüssigkeit, welche aus einem Gemenge wasserfreier Schwefelsäure (SO_3) und Schwefelsäurehydrat (H_2SO_4) besteht. Die andere ist die englische Schwefelsäure, Acidum sulfuricum Anglicanum, Oleum vitrioli Ph. A., Acidum sulfuricum crudum, Ph. G. Sie wird fabriksmässig durch Verbrennen von Schwefel bei Zutritt von Luft und Oxydation der entstandenen schwefligen Säure (SO_2) unter Mitwirkung von salpetrigsauren und Wasserdämpfen zu Schwefelsäure erzeugt. Die erhaltene, noch stark wässerige Säure (Kammersäure) wird hierauf durch Verdunsten, schliesslich mit Hilfe von Destillation bis zum spec. Gew. 1·83—1·84 concentrirt, was 91—94% Schwefelsäurehydrat entspricht. Die englische Schwefelsäure ist farblos oder schwach bräunlichgelb gefärbt, stets von Blei, zuweilen auch von Arsen verunreinigt. Durch zweckmässig geleitete Destillation lässt sich die arsenfreie Säure von ihrem Wasserüberschusse und den ihr anhaftenden Verunreinigungen leicht befreien.

Die so gereinigte Säure, Acidum sulfuricum concentratum purum Ph. A., von 1·845 spec. Gew., entspricht ihrer chemischen Zusammensetzung nach fast genau der reinen Hydratsäure (Monohydrat der Schwefelsäure), während das Präparat der Ph. Germ., einfach Acidum sulfuricum genannt, nur 94—97% davon bei einem spec. Gew. von 1·836—1·840 besitzt. Die reine concentrirte Schwefelsäure ist klar, farb- und geruchlos, erhitzt vollständig flüchtig.

Die unverdünnte Hydratsäure erstarrt erst in sehr niederen Temperatursgraden, siedet bei 325°, zieht Wasser sehr begierig aus der Luft an und erhitzt sich beim Vermischen damit sehr stark, am meisten beim Verdünnen mit der gleichen Gewichtsmenge Wasser. Auf organische Substanzen wirkt sie verkohlend so lange, bis sie sich durch Aufnahme von Wasser zum Trihydrat verdünnt hat, lösend auf thierische Gewebe in noch stärkeren Verdünnungen.

Die verdünnte Schwefelsäure besitzt das spec. Gew. 1·117 und enthält 16·6% des Monohydrats, nach Ph. Germ. nur etwas über 15% davon bei dem spec. Gew. von 1·110—1·114.

Die österr. Pharm. hat sämmtliche verdünnte Mineralsäuren mit Rücksicht auf ihre interne Anwendung auf's Aequivalent gestellt, so dass je 10 Grm. derselben genau 34 Grm. der acidimetrischen Flüssigkeit (1·36 Natronhydrat) neutralisiren, mithin jede derselben genau die gleiche Säurestärke besitzt.

Nicht mehr gebräuchliche Schwefelsäurepräparate sind das als antiseptisches Wundheilmittel einst im hohen Ansehen gestandene Saure Wundwasser, *Theden's* Schusswasser, Aqua vulneraria acida, eine Mischung von 1 Th. verdünnter Schwefelsäure, 6 Th. Essig, 3 Th. verdünntem Weingeist und 1 Th. Honig, dann Tinctura aromatica acida, Elixir vitrioli Mynsichti, Saure Gewürztropfen, aus 1 Th. conc. Schwefelsäure und 25 Th. Tinct. aromatica zusammengesetzt, welche als Tonicum und Sedativum bei Erregungszuständen des Gefäss- und Nervensystemes decrepider Individuen, Neigung zu Blutungen etc. zuweilen noch Anwendung findet.

Vermöge ihres hohen Concentrationsgrades und des damit steigenden Lösungsvermögens für thierische Gewebe übertrifft die Schwefelsäure sämmtliche Mineralsäuren in Hinsicht auf ihre Giftwirkung. Schon 5% Schwefelsäure bewirkt Gerinnung des Blutes, gelöster Eiweisssubstanzen und Schwärzung des Hämatins. Die Gerinnsel lösen sich auf Zusatz der Säure um so eher, je concentrirter sie ist. Blutfibrin, Muskelfleisch und andere Gewebe werden von 60% Schwefelsäure sehr bald zum Quellen und Zerfliessen gebracht. In weniger als 24 Stunden wandelt sich in derselben Schweinemagen zu einer trüben Flüssigkeit

um (*C. Ph. Falck* und *Victor* 1864), welches Verhalten die Perforation des Magens bei Einwirkung eines gewissen Stärkegrades der Säure erklärt.

Die Erscheinungen der Schwefelsäure-Vergiftung (Sulfoxysmus) entsprechen in jeder Beziehung dem oben gegebenen Bilde. Pathognomisch ist die braune Färbung an den Lippen und Mundtheilen, die copiöse bräunliche Secretion im Munde und Rachen, die Anwesenheit freier Schwefelsäure im Erbrochenen, die Menge der Sulfate im Harne bald nach geschehener Vergiftung, endlich die Veränderungen, welche der Leichenbefund, insbesondere was den Magen betrifft, bietet. Dieser erscheint äusserlich schmutzig grau, die Schleimhaut verschorft, dunkelbraun, oder zu einer schwarzen morschen Masse verwandelt (verkohlt), die Magenwand nicht selten durchbrochen und in der Peritonealhöhle ein schwarzbrauner, blutiger, stark sauer reagirender Erguss.

Trotz des qualvollen Zustandes, den die Schwefelsäurevergiftung mit sich bringt, gehört sie doch keineswegs zu den selteneren Ereignissen. Bei der leichten Zugänglichkeit der technisch, wie ökonomisch vielfach benützten Säure wird sie besonders von den niederen Volksclassen zu Selbstmordversuchen oft verwendet. Die Dosis letalis lässt sich nicht genau feststellen. Wenige Gramm reichen hin, den Tod eines Erwachsenen herbeizuführen, während in einzelnen Fällen beträchtliche Quantitäten, bis zu 90 Gramm, unter günstigen Umständen ein letales Ende nicht zur Folge hatten.

Concentrirt auf die Haut gebracht, ruft die Schwefelsäure sehr bald heftigen Schmerz hervor; die Hautdecken färben sich weiss, später bräunlich und die verätzten Stellen erscheinen zähe, pergamentähnlich. Bei grosser Ausdehnung der Anätzung kann es wie nach ausgebreiteter Verbrennung zum Tode kommen.

Die verdünnte Schwefelsäure steht in ihrem physiologischen Verhalten, ebenso in therapeutischer Beziehung am nächsten der Phosphorsäure; auch die Salzsäure entfernt sich von beiden nicht auffällig bei gleichen Stärkegraden, deutlicher schon die Salpetersäure. Insgesammt verursachen sie, in den Mund gebracht, einen herben sauren Geschmack, und Gefühl von Stumpfsein der Zähne, deren Schmelz sie angreifen, porös und der Caries zugänglich machen. Schon in der Mundflüssigkeit, noch mehr in den Darmsäften werden sie von den alkalischen Verbindungen derselben gesättigt, ohne eine merkbare Einwirkung auf den Organismus bei Einfuhr geringer Gaben zu veranlassen.

Fortgesetzter Genuss stark verdünnter Mineralsäuren in nicht zu kleinen Dosen zieht früher oder später Verdauungsstörungen, Blässe in Folge von Verarmung des Blutes an rothen Körperchen und Abmagerung nach sich. Grössere Dosen rufen bald Kolik und Durchfall, höhere Stärkegrade Gastroenteritis hervor und findet sich nach dem Tode fettige Degeneration der Leber, Nieren und Muskeln.

Die dem Magen einverleibten Säuren schwinden bald in Folge von Resorption aus diesem und dem Anfangstheile des Darmkanales und gelangen zum grössten Theile als neutrale Salze durch den Urin zur Ausscheidung (*Salkowski* 1873).

Die mit dem Harne ausgeführte Schwefelsäure erscheint darin in 2 Formen, als Alkalisulfat und in der Verbindung aromatischer Aetherschwefelsäuren. Ihre Menge steigt daselbst mit dem Quantum der eingebrachten Schwefelsäure oder schwefelführender Zubereitungen und Verbindungen, welche im Organismus zu Schwefelsäure oxydirt werden. Ausserdem trifft man die Säure vermehrt im Harne von Fieberkranken in Folge massenhaften Zerfalles und Oxydation der schwefelführenden Eiweisskörper und Gewebe des Körpers.

Werden bei fortgesetzter Einfuhr verdünnter Säuren zur Neutralisirung derselben dem Organismus unausgesetzt alkalische und erdige Basen entzogen, so kann es schliesslich zu einer das Leben gefährdenden, nie aber zu einer vollständigen Alkalientziehung kommen, und in Folge derselben der Tod durch Lähmung des anfänglich erregten respiratorischen Centrums, sowie des Herzens eintreten, welches hierbei nur secundär betheiligt erscheint (vergl. pag. 262). Mit der Abnahme der Alkalescenz sinkt die Kohlensäuremenge des Blutes beträchtlich, während der Sauerstoff- und Stickstoffgehalt desselben nichts von der Norm Abweichendes zeigen (*Walter* 1877).

Walter glaubt die Alkalientziehung als Todesursache nach toxischen Dosen verdünnter Säuren um so eher ansehen zu müssen, als die Obduction der vergifteten Versuchsthiere keine andere Todesursache ergab, andererseits durch Injection von Natriumcarbonat, selbst nach dem Eintritte der durch die Säurewirkung hervorgerufenen Muskelparalyse, des Athem- und Herzstillstandes die Thiere wieder hergestellt werden konnten.

Injectionen verdünnter Mineralsäuren oder auch stärkerer organischer Säuren in's subcutane Bindegewebe bewirken leicht brandiges Absterben der verletzten Hauttheile und nach grösseren Mengen bei Thieren den Tod unter ähnlichen Erscheinungen, wie nach dem Einbringen von Säuren in die circulirende Blutmasse. *Dumoulin* stellt für die hypodermatische Einfuhr der Schwefelsäure 0·2% als Verdünnungsgrenze beim Menschen auf.

Einspritzungen stark verdünnter Säuren in die Venen bewirken, zumal bei langsamer Ausführung des Actes, keine Coagulation des Blutes (*Oré*, *Guttmann*), im entgegensetzten Falle Thrombose und den Tod in Folge von Lungen- und Hirnembolien.

Wie die verdünnte Schwefelsäure, so vermögen auch die übrigen der hier gedachten Mineralsäuren, insbesondere die Phosphorsäure, mit Wasser entsprechend verdünnt, gleich den Fruchtsäuren den Durst bei Fieberkranken zu löschen, und deutlichen Temperaturabfall, sowie Pulsverlangsamung herbeizuführen; ausserdem mässigen sie die aus anderen Ursachen hochgesteigerte Herzaction und können so zur Verhütung bedenklicher Folgezustände derselben beitragen.

Bei localer Application, zumal auf wunden und schleimhäutigen Theilen, zeigen die verdünnten Säuren ein den Adstringentien analoges Verhalten, wahrscheinlich dadurch, dass sie den contractilen Geweben Alkali entziehen. Muskeln, mit Säuren in Berührung gebracht, erstarren sofort in Folge von Myosingerinnung. Unter ihrem Einflusse verengen sich die feineren Gefässe, in Folge dessen die Theile blässer erscheinen, ihre Se- und

Excretionen beschränkt und Blutungen leichter zum Stehen gebracht werden. Von Bedeutung ist die antiseptische Wirksamkeit der verdünnten Mineralsäuren.

So vermag Schwefelsäure schon bei einem Procentgehalte von 0·66 die Entwicklung und bei 0·62 das Fortpflanzungsvermögen der Bacterien zu hemmen *(Buchholz)*. Milzbrandblut wird durch Salzsäure bei einem Verdünnungsgrade von 1 : 3000 unwirksam *(Davaine)*. Erheblicher noch ist die antiseptische Wirksamkeit der Salpetersäure und der Chromsäure; doch auch die Milch-, Butter- und Essigsäure besitzen fäulnisswidrige Eigenschaften und genügt schon ein Gehalt von 0·5% der beiden letzteren, um die Fäulniss vollkommen zu hindern (*Sieber* 1880). Die saure Reaction fermentirender Flüssigkeiten übt somit einen hemmenden Einfluss auf den Verlauf der Gährung aus.

Dieses Verhalten im Zusammenhange mit der adstringirenden Wirksamkeit der Säuren erklärt den Nutzen, den sie bei scorbutischen und septischen Erkrankungszuständen, bei brandigen und Quetschwunden, wie auch bei geschwürigen Processen mit fauliger und übermässiger Absonderung leisten.

Therapeutische Anwendung der Schwefelsäure. Zu Heilzwecken wird dieselbe gegenwärtig nur selten benützt. Als Aetzmittel (pag. 266) zieht man ihr die Salpetersäure und Chromsäure in den später angegebenen Fällen vor. Auch zu epispastischen Zwecken (Aufpinseln oder Einreiben in die Haut der mit Fetten, Wasser (1—5 : 20) oder Alkohol (*Haller*'sche Säure) verdünnten Säure) bei Lähmungen und anderen chronischen, zumal vom Rückenmarke ausgehenden Leiden, bei Ischias, veralteten rheumatischen und Gelenkaffectionen wird die Schwefelsäure jetzt viel seltener als sonst in Anwendung gezogen und ihr andere geeignetere Derivantien vorgezogen.

Dasselbe gilt von der internen Anwendung der verdünnten Säure, statt deren man sich der ihr therapeutisch sehr nahe stehenden Phosphorsäure, namentlich als Unterstützungsmittel des antipyretischen Heilverfahrens und zur Beschwichtigung übermässig gesteigerter Action des Herzens und der Gefässe mit Neigung zu Blutungen etc. zu bedienen pflegt, um so eher, als sie besser vertragen wird, und daher zu einem länger fortgesetzten Gebrauche weit mehr geeignet erscheint.

Man reicht die verdünnte Schwefelsäure zu 0·2—0·5 (5 bis 10 Tropfen) ad 1·0! p. d. einige Mal bis 10·0! im Tage, mit Wasser (schwefelsaure Limonade) oder schleimigen Vehikeln stark verdünnt (1 : 150—200 Aq.) zum Getränk und in Mixturen: in gleicher Tropfenzahl auch die *Haller*'sche Säure, aber (mit Rücksicht auf die geringere Schwere der Tropfen) in einer um $^1/_3$ kleineren Gewichtsmenge, ad 6·0! pro die.

Die beim Verbrennen des Schwefels an der Luft in Gestalt eines eigenthümlich erstickend riechenden Gases entweichende schweflige Säure übt eine im hohen Grade feindliche Einwirkung auf alle Mikroorganismen aus. Schon bei einer Verdünnung von 1 : 666 vernichtet sie das Fortpflanzungsvermögen derselben und übertrifft in dieser Beziehung die Carbolsäure *(Buchholz)*. Auch Milben, Läuse und anderes Ungeziefer unterliegen sofort dem vernichtenden Einflusse dieser Säure. Sie gilt darum als eines der wirksamsten und in praktischer Hinsicht sich besonders eignenden Desinfectionsmittel. (Vgl. pag. 28 und 36.)

Man bedient sich daher der schwefligsauren Räucherungen zur Desinfection von Krankensälen, Kasernen, Schiffsräumen, Abtritten etc., dann zu dem Zwecke, um Kleider, Betten und andere Gegenstände von Ansteckungsstoffen, oder von Parasiten zu befreien. Dies geschieht in eigens hiezu bestimmten, abgeschlossenen Kämmerchen, in Räucherkästen oder Tonnen, zu welchem Ende Schwefelstücke in einer Schale entzündet und in der Menge verbrannt werden, dass die Luft des Desinfectionsraumes von den sich entwickelnden Dämpfen völlig erfüllt ist.

Vom Wasser wird die schweflige Säure reichlich absorbirt und liefert eine von dem sich verflüchtigenden Gase stechend sauer riechende Flüssigkeit, Acidum sulfurosum aquosum, welche gesättigt, etwa 35·0—40·0 davon in 1 Liter Wasser gelöst enthält. Die wässerige schweflige Säure wirkt bei localer Anwendung ausgezeichnet antiseptisch. Intern wird sie, namentlich von fiebernden Kranken (Puerperen) sehr schlecht vertragen und veranlasst schon in Gaben von 2·0 (0·08 schwefliger Säure) starkes Abführen und Erbrechen (vgl. pag. 30), so dass ihre energische Anwendung bei acuten zymotischen Erkrankungen kaum möglich erscheint (*Bernatzik* und *G. Braun* 1872).

In jüngster Zeit hat man das Präparat zu 5—10 Tropfen gegen Pyrosis und durch Gährung bedingte Flatulenz empfohlen; extern in Mischung mit Glycerin bei parasitären Hautkrankheiten, bösartigen Halsgeschwüren, zu Inhalationen bei chronischer Laryngitis und Lungentuberculose, wie auch als antiseptisches Verbandmittel (*Lawson, Dewar* u. A.).

121. Acidum phosphoricum, Phosphorsäure. Die einbasische oder Metaphosphorsäure fällt gleich anderen Mineralsäuren Eiweisslösungen und verändert diesen ähnlich das Blut in den Gefässen (*Oré*). Nähere Erfahrungen über die toxischen Eigenschaften dieser Säuren fehlen.

Die officinelle dreibasische oder Ortophosphorsäure (H_3PO_4) scheint in Hinsicht ihrer Aetzwirkung den übrigen Mineralsäuren nachzustehen. Sie coagulirt weder Eiweiss-, noch Leimlösungen, zerstört aber die rothen Blutkörperchen und verändert das Hämoglobin in gleicher Weise wie diese. Die Giftwirkung der concentrirten, nur noch chemisch gebundenes Wasser enthaltenden Säure (entsprechend 72% des Anhydrids) ist weder bei Thieren näher untersucht, noch auch bei Menschen beobachtet worden.

Die von den Pharm. zum Arzeneigebrauche bestimmte Phosphorsäure, Acidum phosphoricum, besitzt nicht mehr als 20% (Ph. Germ.) und noch weniger, nach Ph. A. nur 16·6% Ortophosphorsäure und fällt somit hinsichtlich ihres Wirkungsvermögens mit den officinellen verdünnten Mineralsäuren zusammen. In dieser Concentration ruft sie in grösseren Dosen die Erscheinungen der Gastritis, aber keine ausgesprochenen Aetzwirkungen hervor (*Orfila, Glover*).

Die offic. Phosphorsäure wird nach Ph. A. durch Oxydiren des Phosphors mit Salpetersäure erhalten, zuletzt die durch Einleiten von H_2S arsenfrei gewordene Säure zu dem oben erwähnten specifischen Gewichte gebracht. Sie ist eine wasserhelle, farb- und geruchlose, stark sauer schmeckende Flüssigkeit von specifischem Gewichte 1·117 Ph. A. (1·120 Ph. G.). Auf den 5. bezügl. 4. Theil ihres Gewichtes verdampft, bleibt sie als eine honigdicke, oder halbflüssige Masse zurück, trockene Phosphorsäure, Acidum phosphoricum siccum, welche statt glasiger Phosphorsäure bei Verordnung in Pillen verwendet werden darf.

Wasserfreie Phosphorsäure (P_2O_5) bildet sich beim Verbrennen des Phosphors unter Zutritt von O in Gestalt einer schneeähnlichen Masse. Bei Zutritt von Feuchtigkeit schmilzt sie sofort unter starker Wärmeentwicklung und wandelt sich hierbei in Metaphosphorsäure, $2(HPO_3)$, um. Diese lässt sich auch aus der offic., zur Honigdicke verdunsteten Säure durch Erhitzen bis zum Rothglühen erhalten. Früher noch (bei 210°) bildet sich aus letzterer (doch nicht gänzlich frei von Metaphosphorsäure) die Pyrophosphorsäure ($H_4P_2O_7$), welche, (wie ihre Salze) unter den Säuren des Phosphors am giftigsten sich verhalten soll (*Gamgee* 1879). Die früher gebräuchliche glasige Phosphorsäure, Acidum phosphoricum glaciale, in grossen glasigen Stücken, bestand aus einem Gemische von Metaphosphorsäure, Pyrophosphorsäure und den Natronsalzen dieser Säuren (bis zu 50%), welchen letzteren sie ihr schönes glasiges Aussehen verdankte.

Die dem Körper zugeführte, sowie als Product der Organzersetzung hervorgegangene Phosphorsäure wird, an Kalium, Natrium, Calcium und Magnesium gebunden, hauptsächlich mit dem Harne ausgeführt. Die mit diesem innerhalb 24 Stunden ausgeschiedene Phosphorsäure schwankt bei gesunden Erwachsenen zwischen 2·0—4·5 Grm., wovon $^2/_3$ auf die Alkalien und $^1/_3$ auf die Erdphosphate entfallen.

Die Ausscheidung der Phosphorsäure steht nicht, wie die der Schwefelsäure (pag. 252), in einem parallelen Verhältnisse zur Stickstoffausscheidung, sie hängt in einem gewissen Grade vom Nervenstoffwechsel ab *(Donders)*. Sie steigt daher beim Eintritte nervöser Depression nach geistiger Anstrengung, Einwirkung von Chloroform, grösseren Alkoholdosen etc., indem die in Folge stärkeren Verbrauches der Nervensubstanz, namentlich des an Phosphorsäure im Verhältnisse zum Stickstoff reicheren Lecithins, als wesentlichem Bestandtheile des Nervenmarkes resultirenden Zersetzungsproducte zur Abfuhr gelangen (*Strübing* 1877).

Eine relative Zunahme der Phosphorsäureausscheidung (im Verhältniss zum N) findet während des Hungerns und Schlafes, im Ermüdungsstadium nach körperlicher und geistiger Thätigkeit, in der Convalescenz nach fieberhaften Krankheiten, unter dem Einflusse kühlender Agentien sowie sedativer Mittel (Chloral, Chloroform, Morphin etc.) statt, während im wachenden Zustande, bei geistiger Thätigkeit, unter dem Einflusse von Wärme und Excitantien (mittlere Alkoholmengen, Ol. Valerianae), bei fieberhaften und manchen anderen Erkrankungen (Diabetes, Nephritis, Lebercirrhose etc.) der relative Werth der Phosphorsäure sich erniedrigt, bei fieberhaften Zuständen um so mehr, je höher der Grad derselben ist.

Unter den Mineralsäuren eignet sich für die Zwecke interner Anwendung, namentlich wo es auf die Regelung, Verstärkung und Verlangsamung der Herzthätigkeit ankommt, am besten die Phosphorsäure. *Kobert* (1878) fand, dass durch verhältnissmässig geringe Gaben die bei Thieren nie fehlende Pulsverlangsamung auch beim Menschen sich herbeiführen lässt, und mit dieser zugleich ein geringer Abfall der Temperatur neben Zunahme der Acidität des Harnes. Im Uebrigen zeigt die Phosphorsäure, das den verdünnten Mineralsäuren (pag. 257) im Allgemeinen zukommende Verhalten.

Blut mit Phosphorsäure gemischt, bleibt dünnflüssig, färbt sich aber dunkler, wobei die Blutkörperchen zerstört werden. Zugleich entsteht mit der Zersetzung des Hämoglobins ein Körper, der sich im Statu nascenti höher oxydirt und den Blutsauerstoff so fest bindet, dass die Thiere an Kohlensäurevergiftung unter dyspnoischen Erscheinungen sterben, da in Folge des Mangels an activem Sauerstoff die Kohlensäure aus den Geweben nicht ausgetrieben wird. *(L. Meyer, Strassburg* u. A.).

Nach Untersuchungen *Kobert's* beziehen sich die toxischen Wirkungen der in den Blutstrom eingeführten Phosphorsäure auf das Grosshirn, verlängerte

Mark und Herz. Zuerst kommt es zu Reizungserscheinungen jener Nervencentra, die sich durch respiratorische und andere, partielle sowohl, als allgemeine Krämpfe, Pulsverlangsamung und Steigerung des Blutdruckes (als Folge centraler Vagusreizung) äussern, worauf Sinken desselben, Bewegungslosigkeit, schliesslich Lähmung der Athmungscentra und der automatischen Ganglien des Herzens folgen. Zum Tödten eines grossen Hundes waren 0·89 reiner Phosphorsäure, eines Kaninchens 0·4 in 5—15% Lösung erforderlich.

Die Anzeigen für die therapeutische Verwendung der Phosphorsäure bilden vornehmlich fieberhafte Zustände im Gefolge typhöser und septischer Erkrankungen vermöge ihrer fäulnisswidrigen, adstringirenden und hämostatischen Eigenschaften. Ausserdem bedient man sich der Säure intern zur Mässigung krankhaft gesteigerter Reizbarkeit des Nervensystems zumal herabgekommener Individuen (nicht selten mit Chinin und anderen tonischen Mitteln) und abnorm erhöhter Herzthätigkeit mit ihren Folgezuständen gleich der Schwefelsäure (pag. 259), ausserdem bei Phosphaturie und Alkalescenz des Harnes, cariösen und anderen Knochenleiden.

Aeusserlich wird die Säure nur selten gegen Auflockerung des Zahnfleisches und als Reinigungsmittel der Zähne in Form von Zahnwässern und Tincturen etc. benützt.

Man giebt sie intern zu 0·5—1·5 p. d. (10—30 Tropfen) einige Mal im Tage, mit Wasser oder schleimigen Vehikeln stark verdünnt, zum Getränk als phosphorsaure Limonade (5·0 : 500·0 Aq.) mit Zucker oder Syrupen (Syr. Rubi Idaei, S. Ribium etc.) versüsst, in Mixturen, selten in Pillen (auf $^1/_5$ ihres Volums zuvor verdampft) mit gut bindenden Constituentien, wie Pulv. rad. Alth., Pulv. Tragac. etc.

Die phosphorige Säure, Acidum phosphorosum, ist im wasserhaltenden Zustande eine dicke saure Flüssigkeit, welche Kaninchen in Gaben von 4·0 tödtet, in mässigen Dosen und verdünnt genossen, nicht giftig wirkt *(Hünefeld)*. Das Gleiche gilt von der unterphosphorigen Säure, Acidum subphosphorosum, Ac. hypophosphorosum *(Savitsch* und *Buchheim)*. Beide Säuren sind bis jetzt ohne therapeutischen Werth; nur die leicht löslichen Salze der letzteren, Calcium hypophosphorosum und Natrium hypophosphorosum, haben zu 0·1—0·3 p. d. 2—4mal täglich in Syrupform gegen Rhachitis und Scrophulose Anwendung gefunden, ohne eine besondere Heilwirksamkeit zu entfalten.

122. Acidum hydrochloricum (Ac. hydrochloratum), Acidum muriaticum, Chlorwasserstoffsäure, Salzsäure.

Die Chlorwasserstoffsäure ist als rohe und reine, letztere in zwei Stärkegraden officinell. Die rohe Chlorwasserstoffsäure, Acidum hydrochloricum crudum, hat das spec. Gew. von 1·158—1·160, mithin 29 Gew. Proc. salzsauren Gases, während die reine Chlorwasserstoffsäure, Acidum hydrochloricum concentratum purum, nur 24·24% (25% Ph. Germ.) davon enthält, was dem spec. Gew. 1·124 entspricht. Letztere, mit dem gleichen Gewichte Wasser verdünnt, bildet die hauptsächlich zum internen Gebrauche dienende verdünnte (reine) Chlorwasserstoffsäure, Acidum hydrochloricum dilut. (purum), von 12·4% wasserfreier Säure und 1·06 spec. Gew.

Fast alle Salzsäure des Handels rührt von der Sodafabrication her und wird gemeine oder rohe Salzsäure, Acidum muriaticum crudum, Ac. salis fumans, Spiritus salis fumans genannt. Sie ist klar, mehr oder weniger gelb gefärbt und stösst an der Luft saure Dämpfe aus.

Die reine Chlorwasserstoffsäure wird nach Ph. A. aus der rohen Säure, welche von Arsen völlig frei sein muss, durch eine zweckentsprechende Rectification erhalten, bei der sowohl die fremden Säuren, als auch festen Verunreinigungen der rohen Säure zurückgehalten werden. Sie ist vollkommen klar, farblos, ohne Rückstand flüchtig.

Eingeathmet erregen die Dämpfe der Salzsäure heftigen Husten, rasch eine entzündliche Reizung der Luftwege und schwere dyspnoische Beschwerden, aber (nach Versuchen an Thieren) keinen Glottiskrampf (*Lassar* 1878). Die ihrer Einwirkung ausgesetzten Arbeiter (in Sodafabriken) leiden darum sehr häufig an entzündlichen Affectionen der Respirationsorgane, ausserdem an vorübergehenden entzündlichen Reizungszuständen der Haut und auch ihre Verdauung ist häufig gestört.

Vergiftungen mit flüssiger Salzsäure sind trotz vielfacher Verwendung derselben zu technischen und ökonomischen Zwecken verhältnissmässig selten, die meisten in selbstmörderischer Absicht unternommen worden. Symptome, Verlauf, Ausgänge und pathologischer Befund zeigen viel Aehnlichkeit mit einer durch nicht völlig concentrirte Schwefelsäure bewirkten Vergiftung. Unterscheidende Merkmale gegenüber dieser und der Salpetersäurevergiftung sind der Mangel brauner oder gelber Flecke am Munde und den Lippen, ein lederartiger Epithelialüberzug der Zunge, dann die Beschaffenheit des Erbrochenen, sowie des Inhaltes und der Wandungen des Magens, welche nie schwärzlich, wie verkohlt, vielmehr, wie auch der Oesophagus, grünlichgelb erscheinen können, so dass die Vermuthung einer Salpetersäurevergiftung nicht ganz ausgeschlossen erscheint. Krämpfe und Hyperästhesien sind häufiger und auffälliger als nach Intoxication mit anderen Mineralsäuren.

Auf die Haut applicirt, veranlasst die concentrirte Salzsäure je nach dem Grade der Einwirkung entweder eine mehr superficielle Entzündung derselben mit Abschuppung und Bläschenbildung, oder eine ausgesprochene Dermatitis; auf Schleimhäuten und wunden Theilen einen weissgrauen, diphtheritischem Belege nicht unähnlichen Schorf (*C. Paul*).

Ausser den der verdünnten Salzsäure im Allgemeinen zukommenden Wirkungserscheinungen (pag. 257) ist ganz besonders der wichtige Einfluss hervorzuheben, den sie in ihrer Eigenschaft als Magensäure auf die Verdauung ausübt (pag. 122). Die Quelle ihrer Bildung ist in der neuroelektrolytischen Dissociation der neutralen Chloride, speciell des Kochsalzes zu suchen (*Brücke*).

Die Magensäure besteht fast ausschliesslich aus Salzsäure. Im normalen Magensafte und in den ersten Stunden normaler Verdauung ist Milchsäure in nennenswerther Menge nicht zu finden (*Kitz* 1881). Der Mangel an Fäulnisserscheinungen während der Verdauung wird einzig von der im Magensafte vorhandenen Salzsäure und ihrer steten Erneuerung bedingt. Fleisch oder Pankreas in 0·25% Säure gebracht, widerstehen mehrere Tage der Fäulniss (*Sieber* 1880).

Mit dem Eintritte fieberhafter Zustände kommt es zu einer Verminderung bis zum gänzlichen Verschwinden der Magensäure (*Uffelmann*, *v. d. Velden* u. A.); dasselbe ist der Fall bei manchen Krankheitszuständen, constant bei Gastrectasie in Folge stenosirender Pyloruscarcinome und ausgebreiteter Amyloiderkrankung der Schleimhautarterien (*Edinger* 1880), vorübergehend bei Magenkatarrhen. Nach *v. d. Velden's* Untersuchungen ist es wahrscheinlich, dass in vielen Fällen die Magensäure gebildet, aber durch die krankhaften Producte sofort verbraucht werde.

Nach dem Genusse von Salzsäure während des Essens steigt die Kalkausscheidung im Harne bedeutend. In den Fällen jedoch, wo die Säure fehlt, wie bei Typhösen, hört auch die Kalkresorption nahezu vollständig auf (*Schetelig* 1880). *Seemann* leitet daher den Kalkmangel rhachitischer Knochen aus den in Folge mangelhafter Säurebildung sich ergebenden Verdauungsstörungen ab, durch die der grösste Theil der Kalksalze der genossenen Nahrung nicht zur Lösung und Resorption gelangt, sondern mit den Fäces abgeht, im Gegensatze zu *Heitzmann*, der als Ursache der Rhachitis vermehrte Bildung von Milchsäure im Körper beschuldigt, durch welche die Erdphosphate im Körper gelöst und abgeführt werden; eine Annahme, der auch *Heiss* widerspricht.

Therapeutische Verwendung. Rohe Salzsäure wird als Aetzmittel, gleich der concentrirten Salpetersäure, doch selten, meist nur (wegen ihres billigen Preises) als chemisches Zersetzungsmittel zur Entbindung grösserer Mengen von Kohlensäure oder des Chlors (pag. 40), dann zu Bädern (100·0—150·0 für ein allgemeines Bad, die Hälfte für ein Fussbad) in den Fällen wie Königswasser (pag. 40) benützt.

Verdünnte Salzsäure kann intern als kühlendes, fieberwidriges und antiseptisches Mittel in Gabe und Form wie die Phosphorsäure verordnet werden; doch zieht man ihr diese vor; am häufigsten bedient man sich ihrer als Pepticum (pag. 124); extern in Form von Pinselsäften (1 : 25—50 Mel, Syr.) gegen Aphthen, scorbutische Auflockerung des Zahnfleisches, zu Waschungen (1 : 20—25) bei Scorbut und als neutralisirendes Mittel zu Injectionen in die Blase (1 : 200—500 Aq.) bei ammoniakalischer Harngährung.

Die Fluorwasserstoffsäure (H Fl), Acidum hydrofluoricum, übertrifft in toxischer Beziehung sämmtliche Mineralsäuren, die Chromsäure kaum ausgenommen. 10—13 Tropfen der verdünnten Säure (1 : 16) bewirken starkes Brennen auf der Zunge, Zusammenschnüren des Schlundes, Uebligkeit und Erbrechen (*Krimer*). 15·0 wässeriger Flusssäure führten unter heftigem Erbrechen und Collaps den Tod nach 35 Stunden herbei (*King* 1872). Sie ätzt die Haut unter heftigen Schmerzen und Bildung langsam heilender Geschwüre. Ihre Dämpfe erzeugen starke entzündliche Reizung der Conjunctiva und Cornea, der Nasenschleimhaut, sowie der Luftwege.

Woakes (1881) empfahl die 0·5% Säure zu 15—30 Tropfen gegen Kropf. Selbst in diesen kleinen Dosen und hohen Verdünnungsgraden erzeugt ihre fortgesetzte Anwendung Magenbeschwerden. Auch die Fluorsalze verhalten sich giftig. Kalium fluoratum, Fluorkalium, ruft in Dosen von 0·6—1·2 Erbrechen und starke nervöse Depression hervor (*Da Costa* 1881).

123. Acidum nitricum, Salpetersäure. Gleich der Salzsäure ist auch die Salpetersäure in concentrirtem so wie verdünntem Zustande officinell; die concentrirte Säure nach Ph. A. als rohe Salpetersäure, Acidum nitricum crudum von 1·35 spec. Gew. und als reine concentrirte Salpetersäure, Acidum nitricum concentratum purum,

mit einem Gehalte von 48% Salpetersäurehydrat und dem spec. Gew. 1·30. Ph. Germ. fordert statt dieser die nahezu wasserfreie Hydratsäure, rauchende Salpetersäure, Acidum nitricum fumans, genannt und neben dieser als Acidum nitricum eine Salpetersäure von nur 1·185 spec. Gew. mit 30% Säure, während Ph. A. neben der reinen Salpetersäure noch ein zweites verdünnteres Präparat, Acidum nitricum dilutum purum, verdünnte reine Salpetersäure, von 21·42% Salpetersäurehydrat mit dem spec. Gew. von 1·13 vorschreibt.

Die rohe Salpetersäure, im Handel auch Scheidewasser, Aqua fortis, genannt, wird durch Destillation von Natronsalpeter mit wässeriger Schwefelsäure gewonnen. Sie besitzt 50—54 Procent Säurehydrat und ist von anderen Stickstoffsäuren, von Chlor, Schwefelsäure, Eisen, erdigen und alkalischen Salzen, mehr oder weniger stark verunreinigt und darum gelblich gefärbt.

Die reine concentrirte Salpetersäure erhält man nach Ph. A. durch Rectification der Vorigen nach Zusatz von Salpeter, wobei das zuerst abfliessende Destillat so lange beseitigt wird, als es mit salpetersaurer Silberlösung noch eine Chlorreaction giebt. Die übergehende Flüssigkeit wird gesammelt und zum specifischen Gewicht von 1·30 verdünnt. Sie ist farblos, von eigenthümlichem Geruche, ätzend saurem Geschmack und ohne Rückstand flüchtig.

Durch Mischen der Säure mit 1·2 Gewichtstheilen destillirten Wassers resultirt die verdünnte reine Salpetersäure.

Die rauchende Salpetersäure ist eine klare rothbraune, orangerothe Dämpfe ausstossende Flüssigkeit von 1·45—1·50 spec. Gew. Sie stellt die von salpetriger und Untersalpetersäure verunreinigte, nahezu wasserfreie Hydratsäure (NHO_3) vor. Beim Vermischen mit Wasser veranlasst sie deutliche Wärmeentwicklung.

Die Salpetersäure ist ein energisches Oxydationsmittel, besonders dann, wenn sie die hier genannten niederen Stickstoffsäuren beigemengt enthält. Eiweisskörper und thierische Gewebe werden von ihr rasch zersetzt und (unter Gelbfärbung durch Xanthoproteïnsäure) oxydirt, Baumwolle, Charpie etc. in eine gallertartige Masse, Acidum nitricum solidefactum, verwandelt und die Glyceride (Olivenöl, Schweinefett etc.) unter Bildung von Elaidinsäure zersetzt, wobei sie Ceratconsistenz annehmen. Ein Präparat dieser Art ist das nicht mehr offic. Unguentum oxygenatum, *Alyson's* Salbe, eine Mischung von 3 Th. Salpetersäure mit 50 Th. geschmolzenem Schweinfett.

Pathognomisch für die Vergiftung mit Salpetersäure ist die Gelbfärbung der Haut und anderer Gewebe, welche durch Benetzen mit Ammoniak deutlicher noch hervortritt. Im Anfange zeigt auch das Erbrochene eine gelbliche Farbe und den eigenthümlichen Geruch der Säure. Der Kehlkopf ist häufig mitafficirt und baldiger Tod in Folge der Anätzung; Magenperforation findet sich seltener als nach Intoxication mit Schwefelsäure oder Salzsäure.

Vergiftungen mit Salpetersäure werden trotz vielfacher Verwendung derselben zu technischen Zwecken ungleich seltener als solche mit Schwefelsäure beobachtet. Meist waren es Selbstmordversuche, ausnahmsweise zufällige Vergiftungen. Angesichts des schwankenden und nur in wenigen Fällen genauer ermittelten Stärkegrades der Säure lässt sich die Dosis letalis kaum annähernd feststellen; doch steht sie hinter jener der Schwefelsäure nicht sehr zurück.

Einathmen von Dämpfen der salpetrigen und Untersalpetersäure ruft Reizungserscheinungen der Schleimhaut der Nase und der Luftwege, hochgradige Dyspnoe und Angstgefühl, kurzes mühsam inspiratorisches Athmen, Cyanose etc. (*Tändler*) hervor und nach Inhalation grösserer Mengen des Gases in verhältnissmässig kurzer Zeit den Tod unter Erscheinungen, welche auf eine durch Resorption jener Dämpfe verursachte Blutalteration schliessen lassen. Fälle solcher

Art wurden wiederholt bei Arbeitern in chemischen Fabriken nach plötzlichem Freiwerden bedeutender Mengen dieser Gase beobachtet.

Salpetersäure wirkt, selbst in starker Verdünnung genommen, viel mehr störend auf die Verdauung als die Schwefelsäure und eignet sich auch nicht zur Anwendung gegen die dort angeführten Krankheitszustände. Man hat sie von verschiedenen Seiten gegen Morbus Brightii, Amyloiderkrankung der drüsigen Unterleibsorgane, veraltete Syphilis, chronische Leberleiden etc. empfohlen, ohne besondere Heilresultate erzielt zu haben.

Man wendet die verdünnte Säure intern in denselben Gaben und Formen wie die verdünnte Schwefelsäure an.

Concentrirte, insbesondere rauchende Salpetersäure erzeugt auf der Haut sehr bald unter heftigen Schmerzen einen gelben, auf Schleimhäuten und geschwürigen Stellen ziemlich tief gehenden Aetzschorf, der am 8. bis 9. Tage sich ablöst und eine gewöhnlich reine Wunde hinterlässt. Bei oberflächlicher Einwirkung der Säure bildet sich ein trockener Schorf, nach dessen Ablösung die geätzte Hautstelle vertieft und stark pigmentirt erscheint.

Man bedient sich der concentrirten Säure vorzugsweise zur Zerstörung flacher, plexiformer Angiome, bis sie hell gelbgrün werden *(Billroth)*, zur Beseitigung von Warzen und Hühneraugen, condylomatösen und polypösen Wucherungen, zur Cauterisation von Atheromen der Kopfhaut, giftigen Bisswunden, schwammigen, phagedänischen und krebsigen Ulcerationen, zu Touchirungen der Vaginalportion und des Cervicalkanales des Uterus bei papillären Wucherungen, Endometritis fungosa mit Metrorrhagien, wie auch gegen die nach Entfernung von Polypen und Myomen auftretenden Wucherungen *(E. Braun* 1879): ausserdem wendet man die Salpetersäure in Salbenform (s. oben) gegen pruriginöse Ausschläge, Frostbeulen, zum Verbande septischer und phagedänischer Geschwüre, in Verbindung mit Salzsäure auch in Form von Bädern an (pag. 40).

Man bringt die Salpetersäure auf die zu cauterisirenden Stellen mittelst eines Holz- oder Glasstabes, Asbest- oder Glaspinsels, mit Hilfe eines Tropfglases oder zu einer breiähnlichen Masse (pag. 265) verdickt, (die Dämpfe der rauchenden Salpetersäure beeinträchtigen oft das Gesichtsfeld); in derselben Weise applicirt man die Schwefelsäure, der man durch Zusatz von Kienruss, (Causticum sulfurico-carboneum, *Ricord*), oder Safran (Causticum sulfurico-crocatum, *Velpeau*) die diesem Zwecke nöthige Consistenz zu geben pflegt.

Salpetrigsaure Räucherungen, Fumigationes nitrosae, stehen den schwefligsauren (pag. 260) an Wirksamkeit kaum nach; doch wirken sie weit mehr nachtheilig auf die zu durchräuchernden Objecte. Man erzeugt sie durch Uebergiessen von Kupferspähnen mit 5 Th. starker Salpetersäure oder von (mit Wasser befeuchtetem) grob gepulvertem Salpeter mit der gleichen Menge englischer Schwefelsäure (Fumigatio Smithiana).

124. Acidum chromicum, Chromsäure. Die Chromsäure wird nur als Aetzmittel benützt. Von den hier abgehandelten officinellen Mineralsäuren unterscheidet sie sich wesentlich dadurch, dass sie, auch stark verdünnt, so wie ihre Salze in hohem Grade giftig wirkt. Selbst ihre externe Anwendung erheischt mit Rück-

sicht auf deren leichte Resorption besondere Vorsicht. Wiederholt hat man nach Anwendung der Chromsäure zu Aetzungen heftiges Erbrechen, Durchfall, Collaps, ja tödtliche Vergiftungen unter ausgesprochenen choleriformen Erscheinungen beobachtet *(A. Mayer, Bruck, Mosetig* u. A.).

Leichter noch als die Salpetersäure gibt die Chromsäure ihren Sauerstoff an organische Substanzen ab, so dass diese leicht und vollständig verbrennen, wobei die Säure die Hälfte ihres O abtritt und als grünes Chromoxyd sich abscheidet. Weder dieses, noch auch die aus seiner Verbindung mit Säuren resultirenden Salze (Schwefelsaures Chrom, Chlorchrom etc.) besitzen die Eigenschaften chromsaurer Verbindungen und tödten Thiere erst nach 100mal grösseren Gaben, als die alkalischen Chromate *(Rousseau)*.

Auch den eiweissartigen Substanzen gegenüber verhält sich die Chromsäure ähnlich der Salpetersäure und beruht auf diesem Verhalten wesentlich der hohe Grad antiseptischer Wirksamkeit der Chromate. Frisches Milzbrandblut wird durch Chromsäure bei einer Verdünnung von 1 : 6000, septisches Blut im Verhältnisse von 1 : 3000 unwirksam gemacht *(Devaine)*. Pflanzliche und thierische Gewebe (Nervenmasse) erhärten in stark verdünnter Chromsäurelösung und conserviren ihre Structur so vollkommen, dass man die Säure zur Anfertigung äusserst dünner Durchschnitte für mikroskopische Objecte benützt.

Man erhält die Chromsäure (CrO_3) aus saurem Kaliumchromat durch Zersetzen seiner gesättigten Lösung mit conc. Schwefelsäure, aus der sich erstere krystallinisch ausscheidet. Sie erscheint in kleinen, carmoisinrothen, glänzenden, an der Luft bald zerfliessenden, prismatischen Krystallen, welche erhitzt unter Abgabe von Sauerstoff dunkler werden, schmelzen, schliesslich in grünes Chromoxyd sich verwandeln, mit Salzsäure übergossen, Chlor entwickeln, mit Alkohol, Aether oder Glycerin in Contact gebracht, diese entzünden, sauerstoffreichere Verbindungen (Zucker, Gummi, Weinsäure etc.) jedoch zu Kohlensäure und Ameisensäure oxydiren. Nach Vorschrift der Ph. G. ist die Chromsäure in der gleichen Menge Wasser gelöst, vorräthig zu halten.

Concentrirt verschluckt, wirkt die Chromsäure nach Art der Mineralsäuren ätzend, doch erfolgt der Tod schon nach sehr geringen Mengen und selbst bei starker Verdünnung in Folge der durch Resorption bedingten Allgemeinwirkungen, welche sich qualitativ von jenen der in dieser Beziehung besser gekannten chromsauren Salze, namentlich des Kaliumdichromats, nicht unterscheiden.

Als Gegenmittel werden Seifenwasser, Magnesiahydrat, um milder wirkende neutrale Verbindungen zu bilden, und als Reductionsmittel Eisenpulver empfohlen, ausser diesen schleimige Getränke, Milch und Eiertrank. Brechmittel sind nachtheilig, da die Chromate ohnedies heftigen Vomitus erzeugen.

Das Kaliumdichromat, auch rothes oder saueres chromsaueres Kali, Kalium bichromicum, Kali chromicum rubrum, s. acidum ($K_2Cr_2O_7$), wird fabriksmässig aus chromreichen Erzen gewonnen und bildet das Material für die Darstellung fast aller Chrompräparate. Es stellt rubinrothe, bitterlich scharf schmeckende Krystalle dar, die sich in 10 Th. Wasser lösen, in Alkohol dagegen unlöslich sind.

Die meisten bisher bekannt gewordenen Vergiftungen rühren von der Einwirkung dieses technisch viel benützten Salzes her. Kranke vertragen keine grösseren Tagesgaben als 0·015—0·02. Nach 0·03 kommt es schon in den ersten Tagen zu Schmerzen in der Magengegend, Beängstigung, Trockenheit im Munde und zeitweisem Erbrechen. Dosen von 0·05—0·1 bewirken sehr bald Erbrechen, mitunter auch Durchfall, grosse Mattigkeit und Respirationsbeschwerden *(Pirogoff, Zablotzki, Foillard* u. A.); auch Conjunctivitis und Hauteruptionen werden nach dem Genusse dieses Salzes beobachtet *(Warneke)*. Grössere Mengen rufen ausser den Erscheinungen von Gastroenteritis auch noch parenchymatöse Nephritis

nebst Blasenreizung hervor, wenn nicht der Tod unter schweren von der Resorption des Giftes bedingten Allgemeinerscheinungen früher erfolgt. Schon 0·3 des Salzes veranlassen bedenkliche Intoxicationszufälle *(Jacubowicz)*, eben solche wurden nach dem Einlegen eines Krystalles dieses Salzes in die Nase *(Groth)* und der Tod nach dem Verschlingen eines etwa 1 Grm. schweren Stückes in 14 Stunden bei einer 25jährigen Frau beobachtet (*Maschka* 1877).

Das neutrale oder gelbe, chromsaure Kali (K_2CrO_4), Kalium chromicum (flavum), besteht aus kleinen, schwefelgelben, glänzenden, in Wasser leicht löslichen Prismen. Obschon es dem sauren Salze erheblich an Wirksamkeit nachsteht, besitzt es demungeachtet nicht unbedeutende giftige Eigenschaften. Ein Esslöffel des Salzes verursachte bei einem Erwachsenen sehr bald Erbrechen, nach wenigen Minuten Durchfall und 12 Stunden später den Tod *(Neese)*.

Kaum weniger giftig sind die im Wasser unlöslichen Chromate, so die Verbindungen der Chromsäure mit Blei, welche als Farben in verschiedenen Nuancen (Chromgelb, Chromorange, Chromroth, Chromgrün) in den Handel gebracht werden. Wiederholt haben sie zu gefährlichen, selbst tödtlich endenden Vergiftungen durch ihre Verwendung zu Conditoreien, Spielsachen, Oblaten etc. Anlass gegeben.

Eine chronische Chromsäurevergiftung wird bei Fabriksarbeitern beobachtet, die sich dem Staube oder den Dämpfen bei Bereitung chromsaurer Präparate aussetzen. Die mit der Erzeugung des Kaliumdichromats Beschäftigten erkranken an einer besonderen Form von Rhinitis, die mit der Zerstörung eines Theiles des Nasenwandknorpels und completer Perforation desselben endet. Zugleich bilden sich unter der Einwirkung dieses Salzes auf der Haut, besonders der Hände und Seitentheile der Finger, Excoriationen und pustulöse Bildungen, aus denen nicht selten tief gehende Ulcerationen hervorgehen. Dabei magern die Arbeiter ab, verlieren von Kräften, leiden an Kopfschmerzen und entzündlichen Affectionen der Luftwege mit Athembeschwerden (*Delpech, Hillairet* u. A.).

Die Chromsäure, concentrirt auf die Haut gebracht, färbt die von ihr benetzten Stellen röthlich-gelb; sehr bald werden dieselben dunkler, erscheinen nach 10—20 Minuten feucht und glänzend, endlich tief braun. Unter mehr oder weniger heftigen Schmerzen bildet sich an der geätzten Stelle ein trockener Schorf, der bei Anwendung ungelöster Chromsäure langsamer als nach Application in Lösung entsteht, dafür dicker ist, länger (5—6 Tage) haftet und einen bedeutenderen Substanzverlust erzeugt *(Schuh, Fromer* 1851).

Legt man auf die zu cauterisirende epidermisfreie Stelle Charpie und befeuchtet selbe mit zerflossener Chromsäure, so wandelt sich die im Contact mit den Geweben befindliche Charpie nach wenigen Stunden unter starker Wärmeentwicklung zu einer schwarzen torfähnlichen Masse um, wobei die Wirkungen des Glüheisens erzielt werden. Der entstandene Schorf beginnt nach 5—8 Tagen von der Peripherie sich abzulösen und hinterlässt gewöhnlich eine rein eiternde, granulirende Wundfläche *(Busch)*.

Nach Injection chromsaurer Lösungen in's Parenchym der Organe erscheinen die zerstörten Gewebe in Folge Bildung von Chromoxyd gelblichgrün oder graugrün gefärbt. Die von der alkalisch reagirenden Säftemasse aufgenommenen Säurereste führen bald die oben erwähnten Allgemeinwirkungen herbei. Selbst neutrales chromsaures Kali, dem jede ätzende Eigenschaft abgeht, ruft, nach Versuchen an Thieren, subcutan eingebracht, schwere Zufälle, insbesondere hochgradige Entzündung des Darmes und der Nieren hervor (*Gergens* 1877).

Die Chromsäure fand bisher hauptsächlich als Aetzmittel Anwendung, namentlich auf Teleangiectasien, Condylome, Warzen, Papillome, Granulationen, Polypen, Lupus, flache Krebse und maligne Geschwüre. Zu diesem Behufe trägt man sie in concentrirter Lösung, wie die Salpetersäure (pag. 266), oder mit 1—2

Tropfen Wasser zum Breie angemacht, mittelst einer Glasspatel auf die zu ätzenden Stellen, an die man sie eine Zeit lang angedrückt hält. Mässig concentrirt (1 : 5—20 Aq.) wurde die Säurelösung zum Bepinseln diphtheritischer Belege, zu Aetzungen im Larynx (*Lewin* 1864) und zu parenchymatösen Injectionen in krebsige Tumoren verwendet.

Gegen die hier erwähnten Affectionen, dann zur Erzeugung von Moxen hat man sich auch des rothen Kaliumchromats in Lösung bedient, ausserdem intern zu 0·005—0·01 p. d. 2—3mal tägl. bei inveterirter Syphilis (*Heyfelder*, *Vincenti* u. A.), in Pillen oder in mit Kohlensäure reichlich (5 Atm. Druck) imprägnirtem Wasser gelöst, um die Assimilirbarkeit der Chromsäure zu erhöhen, und die Brechneigung darnach zu hemmen (*Güntz* 1880), des gelben chromsauren Kali in Gaben von 0·01—0·02 p. d. als Expectorans und zu 0·1—0·2 als Emeticum, extern in Lösung zu Waschungen und Verbänden auf Hautausschläge und Geschwüren mit übelriechender Secretion. Die Anwendung dieser Salze erheischt mit Rücksicht auf die toxischen Eigenschaften der Chromsäure Vorsicht, ohne der Therapie besondere Vortheile zu bieten.

Anhang. **Acidum carbonicum,** Kohlensäure. Die Kohlensäure lässt in ihrer Wirkungsweise manches Gemeinsame mit anderen stark verdünnten Säuren erkennen. Mit dem Gase reichlich imprägnirte Wässer schmecken säuerlich prickelnd und wirken gleich jenen unter Zunahme der Absonderung des Harnes kühlend und durstlöschend.

Wie nach Einwirkung anderer stark verdünnter Säuren wird auch durch Kohlensäure die Contractilität lebenden Protaplasmas vernichtet oder geschwächt, die Thätigkeit der Nervenzellen unter der Einwirkung des sich anhäufenden Gases gelähmt, die Reizbarkeit der Muskeln aufgehoben und auch die Flimmerbewegungen zum Schwinden gebracht (*Kühne* 1864, *Engelmann* u. A.).

Im Magen verursacht die Kohlensäure ein leichtes Wärmegefühl und wie auf anderen Schleimhäuten einen gelinden Reiz, der eine geringe Vermehrung der Secretion mit Steigerung der Peristaltik des Magens und Darmkanals bedingt und zur Förderung der Verdauung beiträgt. Im Gegensatze zu anderen Säuren setzt jedoch die dem Magen zugeführte Kohlensäure die krankhaft vermehrte Sensibilität desselben sowie des Darmes herab.

Bei reichlicher Zufuhr oder massenhafter Entwicklung von Kohlensäure im Magen wird ein Theil derselben durch Ructus zum Entweichen gebracht. Die aus dem Verdauungskanal, durch die Haut oder auf anderen Wegen in's Blut diffundirende Kohlensäure wird hauptsächlich in den Lungen, wohin sie durch den venösen Blutstrom gelangt, mit der Exspirationsluft abgeschieden. Auf solche Weise wird ihrer Anhäufung im Blute, sowie in den Geweben und dem Zustandekommen der Kohlensäurevergiftung vorgebeugt.

Wenig verdünnt, den Luftwegen zugeführt, wirkt die Kohlensäure zunächst reizend auf die Schleimhaut derselben, steigert deren Secretion und ruft sehr bald Beklemmung, beschleunigtes und angestrengtes, später krampfhaftes Athmen, Schwindel, Uebligkeit, Herzklopfen, endlich Schwinden der Sinne, Verlust des Bewusstseins, Krämpfe und den Ertickungstod durch Lähmung des

Athmungscentrums in Folge von Ueberreizung desselben hervor. Eine Beimengung von 4% Kohlensäure zur atmosphärischen Luft verursacht noch keine auffälligen Beschwerden, ein Gehalt von 12—13% schon nach einer halben Minute eine starke Beklemmung. Personen, die dem Einflusse der Kohlensäure durch ihre Beschäftigung stark ausgesetzt sind, werden gegen die Einwirkung derselben allmälig weniger empfindlich.

Je nach der Menge der mit atmosphärischer Luft eingeathmeten Kohlensäure äussern sich die Wirkungen (nach Versuchen an Thieren) verschieden; bei geringerem Gehalte (bis zu 20 Proc.) treten zunächst die Erscheinungen einer mehr oder minder heftigen Erregung des Athmungscentrums, nämlich Beschleunigung der Athmung, Streckkrämpfe, Dyspnoe, nebst Steigerung des Blutdruckes, durch Verengerung der peripheren Arterienenden in Folge von Reizung des vasomotorischen Centrums bedingt, in den Vordergrund; späterhin und in kürzester Zeit nach Zufuhr wenig verdünnter Kohlensäure folgen denselben Depressionserscheinungen von Seite dieses Centrums (schwaches und verlangsamtes Athmen, Sinken der Temperatur und des Blutdruckes, Aufhören der willkürlichen sowie Reflexbewegungen) und der Tod durch Lähmung der Athmungs- und Herzthätigkeit. Bei langsam erfolgender Vergiftung tritt tiefe Narkose und bei völliger Anästhesie der Tod ohne Dyspnoe und Convulsionen ein. Eigenthümlich ist die Verminderung der Kohlensäureausscheidung und die rasch erfolgende Aufhebung der motorischen und sensoriellen Thätigkeiten (*P. Bert, Friedländer* und *Herter* 1878).

Die durch die Hautdecken dringende Kohlensäure veranlasst (bei Anwendung von Gasbädern) zunächst ein subjectives Wärmegefühl an den ihr ausgesetzten Körperstellen mit Zunahme der Tastempfindlichkeit, des Turgors und der Secretion der Haut. Die anfänglich herabgesetzte Pulsfrequenz nimmt zu, späterhin auch die Zahl der Athemzüge; das Bedürfniss zur Harnentleerung, sowie die Menge des im Tage abgesonderten Urins sind vermehrt. Bei längerem Verweilen im Gasbade sinkt die Sensibilität der Hautdecken, ebenso die anderer der directen Einwirkung des Gases ausgesetzter Organe. In Folge des paralysirenden Einflusses der Kohlensäure auf die contractilen Fasern der Gefässe füllen sich letztere stärker mit Blut, die betreffenden Organe werden hyperämisch, zu Blutungen geneigt, ihre Schleimhautsecretion vermehrt. Die Menstruation stellt sich beim Gebrauche der Gasbäder früher und reichlicher ein; an Ulcerationen macht sich neben Abnahme von Schmerzgefühl ein besserer Heiltrieb bemerkbar.

Intern wendet man die Kohlensäure, wenn sie rein und mit Ausschluss jeder Nebenwirkung zur Entfaltung gelangen soll, in Form von sogenanntem Sodawasser, Aqua carbonica, an, einem mit dem Gase stark gesättigtem Trinkwasser, welches 2 höchstens 5 Volumina (bei 7 Athmosphären Druck) davon imprägnirt enthält, sehr häufig bei fieberhaften Erkrankungen, namentlich in Begleitung von Ekel, Uebligkeit, Erbrechen, wie auch zur Bekämpfung dieser Erscheinungen selbst, dann gegen Cardialgien, periodischen Vomitus und dyspeptische Beschwerden. Gegen letztere, zumal als Folgen chronischer Katarrhe der Magenschleimhaut, sowie bei darniederliegender Verdauung werden dem reinen Kohlensäurewasser die alkalischen

Säuerlinge und Brausemischungen, bei bedeutenderen Schwächezuständen auch moussirende Weine (Champagner) vorgezogen.

Extern wird die Kohlensäure in Gasform für sich allein, in Begleitung von Mineralwassergasen, oder mit athmosphärischer Luft entsprechend verdünnt, in der Regel curgemäss in Anwendung gezogen, und zwar zu Inhalationen bei Reizhusten, chronischer Laryngitis und Bronchitis, zur Einwirkung auf das Auge in Fällen von mit Schmerz und Lichtscheue verbundenen, insbesondere scrophulösen Erkrankungen des Auges, zu Injectionen in die Blase bei paretischen und neuralgischen Affectionen derselben, in den Mastdarm und die Vagina gegen verschiedene chronische, namentlich neuralgische und carcinomatöse Erkrankungen derselben.

Allgemeine sowie locale Gasbäder und Gasdampfbäder finden bei Neuralgien und bei nicht zu weit vorgeschrittenen Lähmungen, zumal als Folgen von Rheumatismus oder gestörter peripherer Nervenleitung Anwendung, ferner bei Dysmenorrhoe, Amenorrhoe, Sterilität und Impotenz, veralteten Hautleiden und atonischen Geschwüren.

Kohlensäurereiche Mineralwässer treten an vielen und verschiedenen Stellen der Erde zu Tage. Wirkungsweise sowie therapeutischer Werth derselben hängen einerseits von dem Quantum ihrer theils freien, theils an Basen (Natron, Magnesia, Kalk) gebundenen Kohlensäure ab, andererseits von der Menge und Beschaffenheit der in ihnen gelösten mineralischen Bestandtheile, namentlich kohlensaurem, schwefelsaurem und Chlornatrium, kohlensaurem Kalk, kohlensaurer und schwefelsaurer Magnesia, kohlensaurem Eisen, Jod- und Bromsalzen. Je nach dem Vorwalten derselben werden sie in alkalische, erdige, salinische, muriatische, eisenhaltige und Jodsäuerlinge unterschieden, einfache Säuerlinge (Kohlensäuerlinge, Anthrakokrenen) dann genannt, wenn bei grossem Reichthum an Kohlensäure ($^1/_2$—1 dem Wasser gleichem Volum) die hier genannten Verbindungen stark zurücktreten und die wirksameren derselben, so wie Schwefelverbindungen vollständig fehlen oder höchstens in minimalen Mengen zugegen sind.

Einfache Kohlensäuerlinge besitzen einen erfrischenden und prickelnden Geschmack, sind klar und fast ohne Ausnahme kalt. Man trifft sie besonders dort an, wo vulcanische Thätigkeit besteht oder solche geherrscht hatte, häufig in der Nähe anderer wirksamer Mineralquellen; so in grosser Zahl in der Umgebung von Carlsbad und Marienbad (Giesshübl, Kronsdorf u. A.). Bei der Flüchtigkeit der freien Kohlensäure eignen sie sich viele derselben nicht zum Versenden und werden meist im Orte selbst zu systematischen Trinkcuren und Herstellung von Gasbädern (Franzensbad und Marienbad in Oesterreich, Sliacz in Ungarn, Homburg, Pyrmont, Meinberg, Driburg u. a. in Deutschland) verwerthet.

B. Acida organica. Säuren organischer Constitution.

125. Acidum aceticum, Essigsäure (Essig). Zum Arzneigebrauche wird mit wenigen Ausnahmen nur Essig, Acetum, verwendet. In concentrirter Form ist die Essigsäure in zwei Stärkegraden officinell, als concentrirte Essigsäure, Acidum aceticum concentratum, von mindestens 96% Essigsäurehydrat und als verdünnte Essigsäure, Acidum aceticum dilutum, mit einem Gehalte von 20·4% Ph. A. (30% Ph. Germ.)

Säurehydrat. Der Essig soll nach Vorschrift der Pharm. klar, farblos, oder nur wenig gelblich gefärbt, von fremden Säuren, Metallen, sowie scharfen Stoffen vollständig frei sein und einem Stärkegrade von 6% Essigsäure entsprechen.

Die concentrirte Essigsäure ist eine farblose, stechend sauer riechende, flüchtige, in der Kälte erstarrende Flüssigkeit von 1·064 spec. Gew., die bei 117° siedet und mit Wasser, Alkohol und Aether sich in jedem Gewichtsverhältnisse mischen lässt. Völlig wasserfrei stellt sie die krystallisirbare Essigsäure vor, auch Eisessig, Acetum glaciale genannt, welche etwas über 0° zu einer blättrig krystallinischen Masse erstarrt etc. und erst bei 16° wieder flüssig wird. Man erhält sie durch trockene Destillation von essigsaurem Natron mit Schwefelsäurehydrat.

Als Radicalessig, Acetum radicale, kommt im Handel eine 50—60% Essigsäure vor, die jetzt fast ohne Ausnahme aus Holzessig, aber von einem solchen Reinheitsgrade erzeugt wird, dass man sich ihrer unter dem Namen Essigextract, theils rein, theils gewürzt sehr viel in der Haushaltung zur Herstellung von Speiseessig bedient, zu welchem Zwecke die Säure je nach ihrem Stärkegrade mit der 5—8fachen Menge Wassers verdünnt wird.

Essig wird, theils aus verschiedenen, Aethylalkohol führenden Flüssigkeiten, so aus Wein, Cider, Bier, Melassenbranntwein, theils aus zuckerhaltigen, namentlich aus Weintreber- und Malzauszügen, Rübensaft, aus dem Spülwasser der Zuckerformen etc. dargestellt, nachdem man zuvor den Zucker durch Gährung in Kohlensäure und Alkohol umgesetzt hat. Unter Aufnahme von O aus der atm. Luft werden zunächst 2 At. H des Weingeistes ($HOCH_2CH_3$) zu Wasser oxydirt und das entstandene, leicht oxydirbare Aethyloxydhydrat (Aldehyd) durch weitere Aufnahme von 1 At. O, das sich mit den Kohlenstoffatomen verbindet, zu Essigsäure ($HOOCCH_3$) oxydirt.

Ein guter unverfälschter Essig, soll in den Mund gebracht, rein sauer, nicht brennend scharf, metallisch oder sonst fremdartig schmecken, kein Stumpfwerden der Zähne (bei Anwesenheit von Schwefelsäure oder Salzsäure) veranlassen, den ihm eigenthümlich erfrischenden Geruch besitzen und diesen während des Verdampfens nicht ändern. Den Säuregehalt erfährt man durch acidimetrische Prüfung. 10·0 offic. Essigs müssen 10·0 der acidimetrischen Lösung Ph. A. (pag. 256) (ziemlich genau 0·5 trockenes kohlensaures Natron) neutralisiren.

Concentrirte Essigsäure erweicht sehr bald das Horngewebe, ohne es wie die ätzenden Alkalien zu lösen und erzeugt auf den Hautdecken unter heftigem Brennen einen weisslichen Schorf mit nachfolgender Entzündung des Derma, die bei nicht zu starker Einwirkung der Säure mit Abschuppung oder Blasenbildung endet. Man kann sich mithin der Essigsäure als Rubefaciens oder Vesicans bedienen; doch hat sie keinen Vorzug vor anderen in ähnlicher Art wirkenden epispastischen Mitteln.

Auf eczematöse Stellen gepinselt, bewirkt die Säure heftigen, in kurzer Zeit sammt dem Jucken verschwindenden Schmerz. Die sich bildenden Schorfe lösen sich nach einigen Tagen ab und hinterlassen eine gesunde Epidermis; auch einzelne, neu aufschiessende Eczembläschen trocknen bald ein *(Sacc)*.

Epitheliome und Cancroide, mit conc. Essigsäure nachdrücklich bepinselt, erscheinen in kurzer Zeit bis zu 2—3 Mm. Tiefe wie gegerbt, trocken, gelblich, zerreisslich, und es kann zur gänzlichen Ablösung der mumificirten Neubildung kommen *(Guénot* 1866). Epidermoidalwucherungen (Warzen und Hühneraugen) lassen sich mit Hilfe der Säure bald beseitigen.

Lippen- und Mundschleimhaut werden von der Essigsäure zuerst weiss, dann braun gefärbt und verschorft; auch in Dampfform wirkt die Säure concentrirt als starker Reiz auf die Haut und die Schleimhäute, analog den Dämpfen der Mineralsäuren. In den Magen gebracht, ruft sie diesen ähnliche Zufälle hervor, und verhält sich auch in ihrer Wirkung auf das Respirationscentrum und das Herz denselben gleich. Von Anfang her veranlasst sie eine Abnahme in der Frequenz und Stärke des Herzimpulses, schliesslich Stillstand des Herzens (*Bobrick* und *Goltz* 1863). Von Gegenmitteln sind die beim Sulfoxysmus (pag. 255) erwähnten zu reichen.

Concentrirte Essigsäure, dem Blute beigemischt, bewirkt eine vollständige Auflösung seiner Zellen, Zersetzung des Hämoglobins und Uebertritt desselben in's Serum, wodurch das Blut lackfarben erscheint. Dieselben Veränderungen treten ein, wenn Thieren Essigsäure in's Blut gespritzt wird (*Heine* 1868). Die nicht gelösten Zellen sehen geschrumpft, blass und granulirt aus. Sie sind für ihre Function als Sauerstoffträger untauglich und damit im Zusammenhange steht das starke Sinken der Eigenwärme bei Vergiftungen mit der Säure.

Essig, mehr oder wenig stark verdünnt genossen, mindert gleich den entsprechend verdünnten Mineralsäuren (Phosphorsäure, Schwefelsäure, Salzsäure) das Durstgefühl, und setzt die Temperatur, ebenso die Stärke und Häufigkeit des Herzimpulses herab, wie dies *Bobrick* durch Versuche an sich selbst erwiesen hat. Diese Wirkungserscheinungen machen sich deutlicher bei fieberhaften Zuständen, oder aus anderen Ursachen abnorm gesteigerter Herzthätigkeit und vermehrtem Orgasmus bemerkbar.

Mässige, in die Säftemasse allmälig eintretende Mengen stark verdünnter Essigsäure werden vom freien Alkali gebunden und gleich den direct einverleibten essigsauren Alkalisalzen im Organismus zu kohlensaurem Alkali verbrannt. Bei Einfuhr grösserer Quantitäten findet sich ein Theil der unveränderten Säure, an Alkali gebunden, im Harne (*Buchheim* 1866) und kann diese selbst in freiem Zustande in denselben übertreten, wo dann bei Kaninchen der gewöhnlich alkalische Harn eine neutrale oder saure Reaction annimmt (*Mitscherlich* 1845).

Essig, in etwas grösseren Mengen genommen, verursacht Brennen im Magen, Appetitlosigkeit und Durchfall. Häufiger Genuss desselben stört die Verdauung, erzeugt Pyrosis, Koliken, Durchfall, Anämie und Abmagerung. Diesen Zustand chronischer Essigvergiftung hat man bei Personen beobachtet, welche sich ihrer lebhaften Gesichtsfärbung oder zunehmenden Fettleibigkeit damit zu entledigen suchten. Auch längerer Aufenthalt in von Essigdünsten erfüllten Räumen führt, wie dies bei Arbeitern in Essigfabriken beobachtet wird, zu Blutarmuth und Abmagerung. Dieselben leiden häufig an Katarrhen der Luftwege und sollen zur Lungenphthise disponiren, deren Entwicklung durch die daselbst herrschende schlechte Luft begünstigt wird.

Essigwaschungen verursachen in Folge von Verdunstung ein Kältegefühl und Erblassen der Hautdecken, deren

Secretion vermindert wird. Da die Essigsäure die Epidermis zu durchdringen vermag, so können auf diesem Wege, wie auch nach dem Gebrauche von Essigbädern Allgemeinwirkungen zu Stande kommen *(Krause, Bobrick)*. Ungleich rascher erfolgt die Absorption der Essigsäure von den Schleimhäuten, von wunden und ulcerösen Stellen. Grössere Essigmengen in die Höhle derselben eingebracht, können schwere Zufälle, selbst ein letales Ende nach sich ziehen. Wiederholt wurden bei Menschen nach Einspritzungen der *Villate*'schen Flüssigkeit (pag. 165) in cariöse Höhlen Todesfälle unter Erscheinungen von starkem Frostgefühl, Uebligkeit, Erbrechen und zunehmendem Collapsus beobachtet, wobei die wunden Stellen dunkelbraun erschienen *(Heine, Herrgott)*.

Dass es die Essigsäure und nicht die Metallsalze waren, welche in jenen Fällen die Vergiftung bedingte, ist aus den von *Heine* (1867) angestellten Versuchen zu entnehmen, welche ergaben, dass dieselbe Menge Essig, welche in der genannten Flüssigkeit enthalten war, Hunde unter den Symptomen krampfhafter Respiration und tetanischer, rhythmisch sich wiederholender Krämpfe in der Zeit von zwei Minuten tödtete, während dieselbe Lösung mit Ausschluss von Essig weder eine tödtliche Wirkung, noch jene Erscheinungen zur Folge hatte. Auch nach parenchymatösen Injectionen verdünnter Essigsäure in Neubildungen in der Menge von 8 Grm. wurden schwere Zufälle (heftige Schmerzen, Bewusstlosigkeit, Cyanose etc.) bei Menschen beobachtet *(Nussbaum)*.

Therapeutische Anwendung. Intern reicht man den Essig zu 5·0—20·0 p. d. mit Wasser, Gersten-, Hafer- oder Salepschleim verdünnt und mit Honig oder Zucker stark versüsst, als kühlendes und durstlöschendes Getränk (Oxycrat) bei fieberhaften, wie auch anderen, mit Durst und Hitzegefühl verbundenen Zuständen, dann bei Polycholie (Status biliosus), bei scorbutischen und zur Sepsis neigenden Erkrankungen, bei Plethora und durch sie bedingten congestiven Zuständen mit Neigung zu Blutungen aus der Nase und dem Uterus, als Sedativum bei von Hirnhyperämien herrührenden Erregungszuständen und sexueller Aufregung (gleich der Phosphorsäure und Schwefelsäure), und antidotarisch bei Vergiftungen mit ätzenden Alkalien und narkotischen Substanzen (pag. 35), bei Trunkenheit und Betäubung.

Aeusserlich bedient man sich des Essigs, pur oder mit Wasser verdünnt, zu kühlenden und antiseptischen Waschungen bei Scorbut und anderen dyscrasischen, insbesondere von Fieber begleiteten Erkrankungen mit trockener und heisser Haut (Waschungen der Zunge bei Typhus gleich in den ersten Tagen, *Netter*), zur Mässigung habitueller Schweisse, sowie des Hautjuckens, zu Umschlägen auf den Kopf bei Hirn- und Meningealhyperämien, heftigem Kopfschmerz, Blutungen aus der Nase, und zur Beseitigung von Contusions- und anderen Pigmentflecken der Haut (mit Arnicatinctur, Franzbranntwein, Kampherspiritus); in Form von Mund- und Gurgelwässern bei chronischer Angina, scorbutischem Zahnfleisch, in Klystieren (1—2 Essl. Essig in Wasser oder Kamillenaufguss) als Ableitungsmittel bei raschem Entstehen von Hyperämien lebenswichtiger Organe und in Fällen hochgradiger, das Leben bedrohender Affectionen der Centralorgane

des Gefäss- und Nervensystems, namentlich bei Apoplexie, schweren dyspnoischen Anfällen, soporösen Zuständen, narkotischen Vergiftungen, asphyctischen Zuständen: selten zu Injectionen in Körperhöhlen (mit Vorsicht), und in Dampfform als Räuchermittel.

Concentrirte Essigsäure wendet man zum Erweichen und Ablösen warziger Wucherungen und Epidermisauflagerungen an, indem man sie damit (nach vorausgegangener Maceration mittelst Bäder) betupft, zu Aetzungen von Epitheliomen und Cancroiden (Acid. acetic. in Pastenform), zum Bepinseln von Eczemen (pag. 272) und parasitären Hautaffectionen (Favus, Tinea areata) behufs Vernichtung der Pilzsporen und zu parenchymatösen Injectionen in Krebsgeschwülste (1 : 2—5 Aq.), in bösartige Lymphdrüsentumoren (7—15 Tropf. für 1 Injection, *Broadbent*, *Moor*, *Nussbaum* u. A.), ferner als Analepticum in Form von Riechessigen (Acetum aromaticum), Riechsalzen (Gemengen von essigsauren Alkalien mit sauren schwefelsauren Alkalisalzen nebst wohlriechenden ätherischen Oelen) und Räucheressigen (Lösungen ätherischer Oele und Balsame in Weingeist und conc. Essigsäure) bei Ohnmachten, Schwindel, nervösem Kopfschmerz etc., selten als Epispasticum rubefaciens oder vesicans (Auflegen von mit Essigsäure getränktem Fliesspapier, Leinwandläppchen etc. statt Senfteig oder Canthariden pflaster).

Zubereitungen: 1. Acetum aromaticum, Ac. antisepticum, Ac. prophylacticum, Ac. quatuor latronum, Aromatischer Essig.

Man stellt ihn nach Ph. A. durch 3tägige Maceration von je 25·0 Pfefferminz-, Rosmarin- und Salbeiblättern, je 5·0 Engelswurzel, Zittwerwurzel und Gewürznelken mit 1000·0 Essig dar. Er ist von braunrother Farbe, kräftig aromatischem Geruche und würzigem Geschmack. Nach Ph. Germ. werden je 1 Th. äther. Lavendel-, Pfefferminz-, Rosmarin-, Wachholder- und Zimmtöl, dann je 2 Th. Citron- und Nelkenöl in 300 Th. Alkohol gelöst, hierauf 450 Th. verdünnte Essigsäure nebst 1200 Th. Wasser zugesetzt und nach einigen Tagen die in dieser Zeit öfter geschüttelte Flüssigkeit filtrirt. Sie ist klar, farblos, von 0·987 bis 0·991 spec. Gew. und in jedem Verhältnisse mit Wasser mischbar.

Man wendet den aromatischen Essig selten intern zu 5·0—10·0 (1—2 Kaffeelöffel) p. d., mit Wein, Zuckerwasser oder in Mixturen an; meist als Riech- und Räuchermittel, verdünnt zum Ausspülen des Mundes bei scorbutischer Beschaffenheit des Zahnfleisches und in Form von Umschlägen.

2. Oxymel simplex, Sauerhonig Ph. A. Wird durch Eindampfen von 1 Th. Essig, mit 2 Th. Honig vermischt, zur Syrupdicke erzeugt.

Wird Zucker statt Honig benutzt, so erhält man ein eben so brauchbares, schmackhafteres und haltbareres Product, den Syrupus Aceti, Oxysaccharum simplex.

Man bedient sich derselben zu kühlenden Getränken (1 bis 2 Theel. : 100·0 Aq.), als Corrigens für Mixturen; extern zu Klystieren (50·0—100·0), Gurgelwässern und als Consistenzmittel für Pinselsäfte bei Erkrankungen der Mundhöhle.

Die Chloressigsäure, Acidum chloro-aceticum wurde als Trichloressigsäure (farblose, leicht zerfliessliche Krystalle) von *Sigmund*, als Mono- und Dichloressigsäure von *Klein*, *Urner*, *Bruns* zu Aetzungen von Condylomen, warzigen Wucherungen, Lupusknoten, flachen Teleangiectasien und Epitheliomen verwendet. Die Dichloressigsäure ist eine schwere, an der Luft weisse Dämpfe ausstossende Flüssigkeit, welche in Hinsicht auf ihre Aetzkraft der rauchenden Salpetersäure nicht nachstehen soll *(Urner)* und auf der Haut einen weissgrauen, später gelblichgrauen Schorf von hornartiger Beschaffenheit erzeugt *(Bruns)*. Eine $^1/_2{}^0/_0$ Lösung der Säure schützt Harn und andere fäulnissfähige Flüssigkeiten lange Zeit vor Zersetzung und Ansiedelung von Bacterien *(Filipowitsch* 1883).

Acetale (Dimethylacetal und Diäthylacetal sind flüchtige, ätherisch riechende Flüssigkeiten, die beim Zusammentritt von Alkoholen mit Aldehyden unter Abgabe von Wasser sich bilden. Sie wirken bei Thieren wie beim Menschen (Diäthylacetal zu 10·0—12·0 in Emulsion) anästhetisch und hypnotisch, doch beträchtlich schwächer als Chloroform. Zuerst wird das Gehirn, dann das Rückenmark und zuletzt die Medulla oblongata angegriffen. Das Aufhören der Respiration geht jenem der Herzaction voran (*Mering* 1883).

Aceton, Acetonum, Spiritus pyro-aceticus (Diäthylkohlenoxyd) bildet sich bei trockener Destillation essigsauerer Salze (pag. 154) in Gestalt einer farblosen, angenehm ätherisch riechenden, in Wasser und Weingeist löslichen Flüssigkeit.

Es ist ein normales Stoffwechselproduct und tritt auch bei Ueberladensein des Blutes damit (Acetonämie) pathologisch auf, wo es sich dann in grösserer Menge im Harne (Acetonurie) findet, besonders bei Diabetes mellitus *(Petters, Cantani*, 1864), auch bei continuirlichen Fiebern, carcinomatösen und anderen Erkrankungen *(Jaksch)*.

Man hat das Aceton seiner Zeit intern zu 5—25 Tropf. p. d. m. M. tägl. und in Form von Inhalationen bei Lungenphthise, wie auch als Anodynum bei Neuralgien und rheumatischen Leiden verwendet.

126. Acidum lacticum, Milchsäure. Ph. Germ. Durchsichtige farblose oder gelbliche, syrupartige, geruchlose Flüssigkeit von rein sauerem Geschmack, 1·21—1·22 spec. Gew., in Wasser, Alkohol und Aether in allen Verhältnissen löslich.

Diese gewöhnliche oder Gährungsmilchsäure tritt als Product der Gährung verschiedener organischer Substanzen, namentlich des Zuckers und anderer Kohlehydrate auf (Vorkommen in sauerer Milch, im Sauerkraut, in saueren Gurken, im Digestionstractus etc.) und wird aus dem Milch- oder aus dem Traubenzucker gewonnen. Sie ist optisch inactiv, während die im thierischen Organismus, besonders in der Fleischflüssigkeit vorkommende Para- oder Fleischmilchsäure stark rechts drehend ist.

Unverdünnt wirkt die Milchsäure örtlich ätzend, verdünnt und in kleinen Gaben zunächst fördernd auf die Verdauung, während der längere Gebrauch derselben in etwas grösserer Menge dyspeptische Erscheinungen und leicht Durchfall hervorruft. Sie geht, an Alkali gebunden, in's Blut über und wird im Organismus, wenn in kleineren Mengen eingeführt, vollständig verbrannt und als kohlensaueres Salz im Harn ausgeschieden: nach grossen Gaben wurde sie zum Theil unverändert im Harn wiedergefunden, nach *Goltz* zugleich mit Zucker. Sie wurde eine Zeit lang gegen dyspeptische Zustände, wie die Salzsäure (pag. 264) empfohlen und angewendet, dann wegen ihres besonderen Lösungsvermögens für Erdsalze, namentlich für phosphorsaueren Kalk bei Lithiasis mit Bildung von Phosphatconcrementen, bei Gicht etc.: in neuerer und neuester Zeit ist sie von *Cantani* und Anderen

gegen Diabetes, allerdings nicht ohne Widerspruch, sowie in örtlicher Application bei Croup und Diphtheritis gerühmt worden. Auch als Sedativum und Hypnoticum (in grossen Dosen) hat sie gleich dem milchsaueren Natron (siehe unten) durch *Preyer* Anempfehlung gefunden.

Intern zu 0·5—1·0 (5—20 gtt.) p. d. m. t., bis 10·0 p. die, in wässeriger Lösung ($^1/_2$—1%) oder in Pastillen. Extern in wässeriger Lösung zu Inhalationen (2—5% zerstäubt), zu Mund- und Gurgelwässern ($^2/_3$—1%), zu Pinselungen (1 : 5—10 Aq., Syrup., Mel. dep.), zu Injectionen in die Blase ($^1/_5$—1%), in Clysmen etc.

Statt der Milchsäure wurde früher auch der Genuss von sauerer Milch, saueren Molken, von Sauerkraut und anderen Milchsäure haltigen Substanzen empfohlen.

Das milchsauere Natron, Natrium lacticum, eine amorphe, sehr hygroskopische, daher schwer in Pulverform aufzubewahrende Masse oder eine syrupdicke, farblose bis schwach gelblich-gefärbte, neutrale oder schwach alkalische Flüssigkeit, ist von *W. Preyer* (1875), gestützt auf die Ueberlegung, dass natürlicher Schlaf nach hochgradiger Muskel- und Nervenermüdung leicht einzutreten pflegt und dass während der der Ermüdung vorangegangenen Thätigkeit gewisse Stoffe, namentlich Milchsäure gebildet werden und in's Blut übergehen, sowie auf einschlägige experimentelle Untersuchungen, als Sedativum und mildes Schlafmittel empfohlen, ohne dass bei der praktischen Anwendung besondere Erfolge erzielt worden wären. Intern zu 10·0—50·0 in Zuckerwasser auf einmal oder in getheilten Gaben. Extern im Clysma zu 5·0—20·0 (oder eine mit Natr. carbonic. neutralisirte Lösung von 5·0—20·0 Acidum lacticum auf circa 100·0 Aq.).

127. Acidum tartaricum, Acidum Tartari, Sal essentiale Tartari, Weinsäure, Weinsteinsäure. Ansehnliche luftbeständige, farb- und geruchlose klinorhombische Prismen oder Krystallkrusten von stark sauerem Geschmack, sehr leicht in Wasser (1 : 0·8) und Alkohol (1 : 2·5), schwerer in Aether löslich. Erhitzt verkohlen sie unter Entwicklung von Karamelgeruch.

Die Weinsäure kommt im Pflanzenreiche sehr verbreitet vor, theils frei, theils an Kali und Kalk gebunden, besonders in vielen saftreichen Früchten, zumal in den Weintrauben und wird fabriksmässig aus dem beim Lagern des Weines in krystallinischen Krusten sich absetzenden Weinstein dargestellt.

Sie bewirkt wie die Essig- und Citronensäure Gerinnung der Milch, fällt aber gelöstes Eiweiss nicht. Auf der intacten Haut erzeugt sie in concentrirter Lösung selbst nach $^1/_2$stündiger Einwirkung nur ganz unbedeutendes, vorübergehendes Brennen ohne irgend welche nachweisbare Gewebsveränderung *(Mitscherlich)*. In kleinen Gaben und stark verdünnt wirkt sie bei interner Einführung gleich den anderen verwandten Säuren durstlöschend, soll aber eher als die Citronensäure die Verdauung stören und in grösseren Gaben leicht Abführen erzeugen. Von Manchen wird ihr auch diuretische Wirkung zugeschrieben. Im Harn tritt sie an Kalk gebunden auf; ein Theil wird aber im Organismus oxydirt. In grossen Dosen wirkt sie giftig, nach *Mitscherlich's* Versuchen schwächer als Citronen- und Oxalsäure.

12·0 und 16·0 tödteten bei interner Application Kaninchen in 1 Stunde. Als hauptsächlichste Vergiftungserscheinungen werden hervorgehoben: anfangs

frequenter, bald aber sehr schwach werdender Herzschlag, beschleunigte, bald aber erschwerte und zuletzt langsame Respiration, sehr rasch zunehmende, in Lähmung übergehende Mattigkeit, worauf der Tod mit oder ohne leichte Krämpfe erfolgte.

Es sollen auch bei Menschen Vergiftungen mit Weinsäure vorgekommen sein. In einem Falle, wo ein Erwachsener statt eines Abführsalzes 30·0 Weinsäure, in warmem Wasser gelöst, auf einmal nahm, erfolgte nach 9 Tagen der Tod *(Taylor)*.

Therapeutisch wird die Weinsäure im Allgemeinen wie die Citronensäure (siehe d. Folg.) verwendet, besonders als erfrischendes und durstlöschendes Mittel. Intern zu 0·3—1·0 m. t. in Pulvern und Pastillen, in wässeriger Lösung stark verdünnt zum Getränke statt Limonade (5·0 : 100·0 Aq. mit Syrupus Rub. Idaei oder einem ähnlichen Syrup); pharmaceutisch zu Brausepulvern (Bestandtheil des offic. Pulvis aërophorus und Pulvis aërophorus Seidlitzensis), zu Molken (Trochisci seripari simplices) und Saturationen. Extern von *Schottin* als Streupulver gegen übelriechende Fussschweisse empfohlen.

128. Acidum citricum, Acidum Citri, Citronensäure. Ansehnliche, luftbeständige, durchsichtige, farb- und geruchlose prismatische Krystalle von angenehm und stark sauerem Geschmack, welche sehr leicht in Wasser (1 : 0·54) und Alkohol (1 : 1), schwer in Aether (1 : ca. 50) löslich sind, beim gelinden Erwärmen zerfallen, bei ca. 165° schmelzen und beim Glühen verkohlen.

Die Citronensäure findet sich theils frei, theils an Kali und Kalk gebunden, sehr verbreitet im Pflanzenreiche, besonders, neben anderen Pflanzensäuren, in zahlreichen saueren und säuerlich-süssen Früchten, am reichlichsten im Fruchtsafte der Citronen, aus welchem sie fabriksmässig dargestellt wird, dann auch in jenem anderer Citrus-Arten, im Fruchtsafte der Johannis-, Stachel-, Preissel-, Heidel-, Maulbeeren, in den Tamarinden u. a.

In der Wirkung schliesst sie sich an die Weinsäure an, welche sie jedoch an Giftigkeit übertreffen soll *(Mitscherlich)*.

Als die wichtigsten Vergiftungserscheinungen bei Thieren (Kaninchen) beobachtete *Mitscherlich* anfangs beschleunigte Herzaction und Athmung, später meist anfallsweise auftretende heftige Convulsionen bei herabgesetzter Sensibilität, unfühlbaren Herzschlag, Dyspnoë, grosse Mattigkeit, Tod.

Auch die therapeutische Anwendung ist die gleiche, doch pflegt man, besonders für den längeren internen Gebrauch die Citronensäure wegen ihres angenehmeren Geschmacks und weil sie angeblich besser vertragen wird, der Weinsäure vorzuziehen. Ungleich häufiger als die krystallisirte Citronensäure wird der Citronensaft (siehe weiter unten) in Gebrauch gezogen.

Die krystallisirte Citronensäure intern zu 0·3—1·0 p. d. m. t. in Pulvern, Pastillen, zu Saturationen, Brausemischungen, Limonaden (eine Lösung von 1 Th. Acid. citr. in 12 Th. Aq. entspricht im Säuregehalt dem Succus Citri).

Potio Riveri. Ph. Germ. Eine ex tempore zu bereitende Saturat. von 4 Th. Acid. citric., 190 Th. Aq. und 9 Th Natr. carbonic. (in kleinen Krystallen). Das früher officinelle (Ph. G.) Limonadepulver, Pulvis ad Limonadam (Pulv. refrigerans), ist eine Mischung von 10·0 Acid. citric. in pulv. und 120·0 Saccharum mit 1 Tropfen Oleum aeth. Citri. Zu einem Theelöffel auf ein Glas Wasser.

Extern seltener, im Allgemeinen in den weiter unten beim Succus Citri angeführten Fällen. Sonst auch noch empfohlen in Pulverform oder Solution angeblich als schmerzlinderndes Mittel auf Krebsgeschwüre und als Collutorium bei Zungenkrebs (1 bis 3% Solut.); in concentrirter wässeriger Lösung mit oder ohne Glycerin als Pinselmittel zur örtlichen Behandlung der Rachendiphtheritis *(Caspari)*.

Die frischen Citronen oder Limonen, Fructus Citri, die bekannten Früchte von Citrus Limonum *Risso* (p. 117) und der aus ihnen gepresste Saft, Succus Citri, werden therapeutisch der in diesem reichlich enthaltenen Citronensäure wegen benützt.

Gute Limonen geben durchschnittlich 30·0 (colirten) Saft, der im Mittel 7—8%, (eine Limone also 2·0—2·5) Citronensäure enthält, neben 3—4% Gummi und Zucker, Eiweissstoffen, anorganischen Salzen (ca. 2%) etc.

In Italien stellt man aus den nicht in den Handel versendbaren, sowie aus den spontan abgefallenen Citronen neben ätherischem Oel (aus den Fruchtschalen, pag. 117) den Saft im Grossen dar. Dieser italienische Citronensaft des Handels, Succus Citri venalis, wird theils weiterhin auf Citronensäure verarbeitet, theils als solcher statt des frisch aus den Citronen gepressten Saftes verwendet. Er ist jedoch an Citronensäure weit ärmer (ca. 5%) als dieser, besitzt einen bitteren Beigeschmack (von einem aus den Samen bei der Zubereitung in den Saft gelangenden Bitterstoff, Limonin) und ist überdies häufig verdorben oder verfälscht.

Intern. Die in Scheiben zerschnittenen Früchte (eins bis mehrere Stücke im Tage) oder der frisch ausgepresste Saft theebis esslöffelweise für sich oder mit Zucker und Wasser, besonders gegen Scorbut (als Prophylacticum und als eigentliches Heilmittel), gegen Diphtheritis, acuten Gelenksrheumatismus, Leberleiden, Hydrops (methodisch als Citronencur), als Antidot bei Vergiftungen mit ätzenden und (nach Entfernung des Giftes) mit narkotischen Substanzen; am häufigsten aber der frische Citronensaft, mit Wasser stark verdünnt, als erfrischendes und durstlöschendes Getränk, Limonade (der Saft einer Citrone mit 500·0 Aq. und 25·0 Saccharum).

Der käufliche Citronensaft intern, wie der frisch ausgepresste, namentlich auch als Antiscorbuticum auf Schiffen zu 15·0—30·0 (in der österr. Kriegsmarine besteht eine Ration aus 15·0 Saft und 30·0 Zucker auf 150·0 Wasser).

Extern. Die frischen in Scheiben zerschnittenen Citronen zu Einreibungen bei beginnendem Decubitus, bei Frostbeulen, bei Neuralgia facialis; der Saft zu Collutorien und Gargarismen (bei Scorbut, Angina diphtheritica), zum Verband bei langsam heilenden, bei septischen Geschwüren und Wunden, bei Hospitalbrand u. dgl., zu Waschungen bei Sommersprossen, Leberflecken, Ausfallen der Haare etc. Pharmaceutisch zu Saturationen, Brausemischungen, Molken (12·0 Succus auf 1 Liter Milch, Serum lactis citratum), sowie zur Bereitung des officinellen

Citronensaftsyrups, Syrupus acetositatis Citri. Ph. A. (16 Th. Zucker und 10 Th. Succus Citri unter einmaligem Aufwallen zum Syrup verkocht), der als Corrigens besonders für

kühlende und salzige Mixturen oder auch, mit Wasser verdünnt (1 : 100—150), als Getränk Verwendung findet.

Die im Pflanzen- und Thierreiche weit verbreitete Kleesäure, Acidum oxalicum, im Grossen durch Zersetzung des Zellstoffes mittelst eines Gemisches von Natrium- und Kaliumhydroxyd gewonnen, im Handel in luftbeständigen farb- und geruchlosen klinorhombischen, in Wasser und Alkohol leicht löslichen Prismen von stark sauerem Geschmack vorkommend, — reiht sich in Bezug auf ihre Wirkung an die eben besprochenen Säuren an, übertrifft sie aber beträchtlich an Giftigkeit. Sie hat nur ein allerdings erhebliches toxikologisches Interesse; als Arzneimittel spielt sie, obwohl man sie zeitweise als solches empfohlen hatte, keine Rolle. In concentrirter Lösung wirkt sie auf Schleimhäute ätzend; ihre entfernte Wirkung ist vorzüglich auf das Herz und die Nervencentren gerichtet. Vergiftungen mit ihr und besonders mit dem technisch und ökonomisch benutzten Kleesalz (Kalium bioxalicum, Sal Acetosellae) kamen namentlich in England wiederholt vor, hauptsächlich in Folge von Verwechslung mit Abführsalzen (Weinstein, Bittersalz). Als wesentlichste Symptome werden angeführt: Neben Erscheinungen einer Gastro-Enteritis rasch eintretender Collaps, Gefühl von Ameisenkriechen und Taubsein der Fingerspitzen, Athemnoth, klonische und tonische Krämpfe, zuweilen Schmerzen in der Nierengegend, schmerzhaftes Uriniren, auch Anurie. In einem von *Barker* erwähnten Falle trat nach 5·0 der Tod innerhalb 1 Stunde ein. In *Mitscherlich's* Versuchen wurde ein Kaninchen mit 8·0 in $^1/_4$ Stunde, mit 2·0 in $^1/_2$ Stunde getödtet; 1·0 hatte nur Erkrankung zur Folge. Die Symptome der Vergiftung waren jenen bei der Citronensäure beobachteten sehr ähnlich und betreffen vorzüglich das Herz und Rückenmark. *Kobert* und *Küssner* heben (1879) auf Grund experimenteller Untersuchungen besonders hervor das Auftreten von Zucker im Harn und ganz constant das Vorkommen von meist schon makroskopisch, stets aber mikroskopisch wahrnehmbaren Einlagerungen von Kalkoxalatkrystallen in den Nieren. Als Gegenmittel sind bei Vergiftungen mit Oxalsäure Kalkmittel (kohlensauerer Kalk und Zuckerkalk nach *Husemann*) anzuwenden.

Zahlreiche, im gewöhnlichen Leben als Obst genossene säuerlich oder säuerlich-süss schmeckende, fleischige, saftreiche Früchte verschiedener botanischer Abstammung (Fructus aciduli), wie die Weintrauben, Aepfel, Kirschen, Weichseln, Pflaumen, Himbeeren, Brombeeren, Erdbeeren, Johannisbeeren, Stachelbeeren, Maulbeeren, Heidelbeeren u. a. schliessen sich durch ihren Gehalt an freien Pflanzensäuren, zumal an Aepfel-, Wein- und Citronensäure, bei gleichzeitigem grossen Wasserreichthum als erquickende, durstlöschende Mittel den abgehandelten Pflanzensäuren an. Ausserdem führen sie aber noch andere Bestandtheile, welche sie auch sonst noch therapeutisch verwendbar machen, so besonders Alkalisalze der obigen Säuren, sowie oft beträchtliche Mengen von Zucker (Dextrose und Levulose, zum Theil auch Rohrzucker), Bestandtheile, welchen sie, in grösserer Menge genossen, eine abführende und unter Umständen auch eine diuretische Wirkung verdanken. Einzelne davon, wie vorzüglich die Weintrauben werden auch in der That therapeutisch zu methodischen Curen benützt. Zahlreiche finden aber ganz besonders eine ausgedehnte pharmaceutische Verwerthung zur Herstellung von Syrupen, Salsen, Musen und Gallerten.

Selbstverständlich ist der Gehalt der betreffenden Früchte an den einzelnen Bestandtheilen, abgesehen von ihrer botanischen Abstammung, ausserordentlich wechselnd nach ihrem Reifezustande, nach dem Jahrgange, nach den Standorts-, klimatischen und Culturverhältnissen etc. Der mittlere Wassergehalt verschiedener hierher gehörender Früchte wechselt zwischen ca. 78—87%, ihr Gehalt an freier Säure zwischen ca. 0·8—2·15%, jener an Zucker zwischen ungefähr 4—20%.

Die Weintrauben (Uvae) enthalten im Mittel nach *König*: Wasser 78·17, Zucker 14·36, freie Säure 0·79, sonstige stickstofffreie Extractivstoffe 1·96, stickstoffhaltige Substanzen 0·59, Holzfaser und Kerne 3·6, Aschenbestandtheile 0·53%. Der Wassergehalt schwankt bei verschiedenen Sorten von ca. 71—85%, der Zuckergehalt von ca. 9—20%, der Gehalt an Säure von ca. 0·5—1·4%, der Aschengehalt von ca. 0·3—0·7%.

Methodisch gebraucht, zu sogenannten Traubencuren, d. h. in entsprechend situirten Oertlichkeiten (bei uns besonders in Meran) regelmässig durch längere Zeit bei gleichzeitig strenge eingehaltenem bestimmten diätetischen Verhalten, in grösserer Menge genossen, bewirken sie in der Regel täglich mehrere breiartige oder auch flüssige Stuhlentleerungen und können dadurch, sowie durch die sonstigen nicht zu unterschätzenden, mit dem Aufenthalte in den betreffenden Gegenden, der streng geregelten Lebensweise und anderen Verhältnissen verbundenen Einflüsse sich nützlich erweisen bei verschiedenen krankhaften Zuständen, wie bei Plethora abdominalis, bei Hyperämien der Leber, bei habitueller Stuhlträgheit etc. Gewöhnlich lässt man hierbei tagsüber 3 bis 8 Pfund, unter Umständen aber nur 1—2 Pfund Weintrauben (ohne Kerne und Bälge) auf 3—4 Tagesabschnitte (Morgens vor dem Frühstück, im Verlaufe des Vormittags, Nachmittags zwischen 3—5 Uhr und allenfalls auch noch nach der Abendmahlzeit) vertheilt nehmen. In ähnlicher Art wie die Weintrauben können auch andere Obstsorten, wie Aepfel, Birnen, Erdbeeren u. a. verwendet werden.

129. Fructus Mali, Poma acidula, Aepfel. Zu pharmaceutischen Zwecken, zur Bereitung des Extractum Malatis Ferri (pag. 134) werden nur säuerlich schmeckende Sorten des cultivirten Apfelbaumes, Pyrus Malus L., wie die Borstorfer, rothen Rostocker, Rambour-Aepfel, die Reinetten etc. verwendet. Sie enthalten neben Zucker und Pectinstoffen besonders reichlich Aepfelsäure.

130. Fructus Cerasi, Cerasa acida, Sauerkirschen, Weichseln, die bekannten reifen Früchte von Prunus Cerasus L. Var. austera, mit wasserhellem, sauer und süss schmeckendem, an Aepfelsäure reichem Safte, dienen zur Bereitung des Weichselsyrups, Syrupus Cerasorum. Ph. Germ.

Die Süsskirschen, Kirschen, von Varietäten des Vogelkirschbaumes, Prunus avium L., zeichnen sich durch einen purpurrothen und zuckerreichen Fruchtsaft aus.

131. Fructus Rubi Idaei, Himbeeren, die bekannten reifen mehrfachen Steinfrüchte der einheimischen halbstrauchigen Rosacee Rubus Idaeus L., von lieblichem Geruch und angenehm süss-säuerlichem Geschmack, enthalten Aepfel- und Citronensäure, Zucker (4—5%), Schleim, Spuren eines ätherischen Oeles etc. und dienen zur Bereitung der folgenden officinellen Präparate:

1. Aqua Rubi Idaei, Himbeerwasser, Ph. A., wässeriges Destillat aus den frischen Früchten. Angenehm riechendes Excipiens und Corrigens für Mixturen.

2. Syrupus Rubi Idaei, Himbeersyrup, Ph. A. et Germ. Aus den frischen Früchten unter Zusatz von Zucker hergestelltes, besonders als Corrigens für Mixturen und Getränke sehr beliebtes Präparat.

132. Fructus Ribium, Johannisbeeren, die bekannten reifen kugelrunden erbsengrossen, sehr saftreifen Beeren der einheimischen strauchartigen Ribesiacee Ribes rubrum L., von angenehm süss-säuerlichem Geschmack, Aepfel- und Citronensäure, Zucker (ca. 6%), Pectinstoffe etc. enthaltend, dienen zur Bereitung des gleich dem Himbeer- und Weichselsyrup verwendeten Johannisbeersyrups, Syrupus Ribium, Ph. A.

133. Fructus Mori nigrae, Schwarze Maulbeeren, die reifen saftigen eirunden Scheinfrüchte von Morus nigra L., einem angeblich aus Persien stammenden, bei uns in Gärten gezogenen Baume aus der Familie der Moreen. Ihr purpurrother säuerlich-süsser Fruchtsaft enthält neben Pflanzensäuren über 9% Zucker und dient zur Bereitung des gleich den oben angeführten Syrupen benützten Maulbeersyrups, Syrupus Mororum, Ph. A.

134. Fructus Sambuci, Hollunderbeeren. Die reifen schwarzen Steinbeeren von Sambucus nigra L., einer bekannten einheimischen strauchartigen Loniceree, von eigenthümlichem Geruch und säuerlich-süssem, zugleich etwas bitterem Geschmack, liefern das Material zur Herstellung der officinellen Hollunderbeersalse, Roob Sambuci, Ph. A. (Hollundermus), welche als Constituens für Electuarien und als Zusatz zu auflösend und diaphoretisch wirkenden Mixturen Verwendung findet.

Vorwiegend abführende Wirkung kommt der früher gleichfalls officinellen Attichbeerensalse, Roob Ebuli, aus den frischen Früchten von Sambucus Ebulus L., zu.

135. Fructus Tamarindi, Pulpa Tamarindi cruda, Tamarinden, ostindische Tamarinden. Die von der äusseren korkigen Hülle und zum Theil auch von den Samen befreiten, wesentlich aus dem Fruchtbrei oder Fruchtmus bestehenden Hülsen von Tamarindus Indica L., einer ursprünglich im tropischen Afrika einheimischen, durch Cultur in den heissen Gebieten der Erde allgemein verbreiteten baumartigen Caesalpinee.

Eine weiche, zähe, schwarze, sehr sauer schmeckende Masse mit beigemischten Gefässbündelsträngen und den noch zum Theil in den sackartigen Fächern eingeschlossenen abgerundet-parallelepipedischen oder breit-eiförmigen zusammengedrückten Samen.

Nach *Vauquelin* enthalten die Tamarinden Zucker (12½%), Gummi-Weinsäure (1·5%), Citronensäure (9·4%), Aepfelsäure, Pectinstoffe, saures weinsaures Kali (3·2%) und nach *Gorup-Besanez* überdies Essig- und Ameisensäure.

Zur medicinischen Verwendung kommen sie selten als solche, im Decoct als Getränk und in Mixturen in Combination mit kühlend und abführend wirkenden Salzen, sondern meist als:

Pulpa Tamarindorum depurata, gereinigter Tamarindenmus, Ph. A. et Germ., theelöffelweise für sich, gewöhnlich aber als Constituens für abführende Latwergen.

Statt derselben wird ganz zweckmässig der früher officinelle gereinigte Pflaumenmus, Pulpa Prunorum, verwendet.

Fructus Berberidis, Baccae Berberum, Sauerdornbeeren, Sauerachbeeren. Die länglich-cylindrischen, aussen glänzend rothen, sehr sauer schmeckenden Früchte von Berberis vulgaris L., einer einheimischen strauchigen Berberidee, sind durch einen grossen Gehalt an Aepfelsäure (6—7%) ausgezeichnet und dienen zur Bereitung des noch hie und da besonders als Zusatz zu kühlenden und abführenden Mixturen verwendeten Syrupus Berberum.

Fructus Myrtilli, Baccae Myrtillorum, Heidelbeeren, Blaubeeren, die allgemein bekannten grosserbsengrossen, kugeligen, schwarzen, blaubereiften Früchte von Vaccinium Myrtillus L. Ihr dunkelpurpurrother, säuerlich-süss

und zugleich etwas herbe schmeckender Saft enthält neben Aepfel- und Citronensäure, Zucker, Pectinstoffen, einen rothen Farbstoff etc., auch Gerbstoff, der besonders reichlich in der Fruchthaut vorkommt. Sie sind frisch und getrocknet in manchen Gegenden ein beliebtes Volksmittel bei Diarrhoeen.

In gleicher Art benützt man auch die weniger saftigen, mehr herbe schmeckenden scharlachrothen Preisselbeeren, Fructus Vitis Idaeae, von Vaccinium Vitis Idaea L.

Fructus Belae, Marmelosfrucht. Die getrockneten halbreifen Früchte von Aegle Marmelos Corr., einer in Ostindien einheimischen und cultivirten baumartigen Aurantiacee. Im reifen Zustande werden die kugeligen oder eirunden apfelgrossen, aussen gelblichgrünen Früchte, deren meist 12 mehrsamige Fächer in einem schleimreichen säuerlich-süssen Fruchtfleische eingebettet sind, genossen; zu medicinischen Zwecken dienen die halbreifen zerschnittenen und getrockneten Beeren. Die Segmente zeigen alsdann eine harte, fast holzige, dicke, gelbbraune Fruchtschale und das eingetrocknete hornartigharte, an der Oberfläche tief braun- oder orangeroth gefärbte, an der Bruchfläche aber fast farblose Fruchtfleisch, welches in Wasser stark aufquillt und einen schleimig-säuerlichen, aber weder aromatischen noch zusammenziehenden Geschmack besitzt. Gerbstoff ist wenigstens mikrochemisch nicht nachzuweisen. In ihrer Heimat dienen sie schon seit Langem als sehr geschätztes Mittel bei Diarrhoeen und Dysenterie und sind sie in neuerer Zeit auch in europäische Pharmacopöen (England, Schweden) aufgenommen worden. Man verwendet hauptsächlich ein aus ihnen bereitetes Extractum liquidum zu 4·0—10·0 p. die.

Eine gleiche Anwendung finden auf den Philippinen die Fruchtschalen (im Decoct) der Mangostane, Garcinia Mangostana L., aus der Familie der Clusiaceen, welche in Ostindien der wohlschmeckenden Früchte wegen häufig cultivirt ist. Letztere sollen im unreifen Zustande als Substitution der Belafrüchte vorkommen (*Bentley* 1867).

VI. Alterantia et Resolventia.

Eine Reihe arzneilicher Substanzen anorganischer Constitution, welche nach ihrer Grundwirkung theils als umstimmend, theils als lösend und zertheilend wirkende Mittel angesehen werden.

Resolventia (Liquefacientia), auflösend wirkende Arzneimittel, pflegt man solche zu nennen, welchen die Eigenschaft zukommt, den Zusammenhang normaler Gewebe sowie pathologischer Bildungen zu lockern, zu lösen, ihr gänzliches oder nur theilweises Verschwinden zu bewirken, und welche in die Circulation eingeführt, die Bildungsfähigkeit (Plasticität) des Blutes beschränken (Antiplastica, Dysplastica), den Rückbildungsprocess im Organismus fördern und zugleich die Abfuhr der daraus resultirenden Umsetzungs- sowie Endproducte steigern und beschleunigen sollen.

Die Resolventia ermöglichen mithin die Erweichung, Schmelzung und Resorption entzündlicher, sowie anderer pathologischer Anschwellungen und Ablagerungen theils auf dem Wege localer, theils allgemeiner, auf die Vorgänge der Blutbildung, der Ernährung, der Se- und Excretionen sich erstreckender Einwirkung. Unter dem Einflusse der Resolventien, zu denen vornehmlich die Verbindungen der Alkali- und Erdalkalimetalle gehören, aber auch Schwefel, Jod, Quecksilber und andere Mittel gezählt werden, sollte nach den Anschauungen der älteren Schule, der Organismus durch eine derart ihn umstimmende Action sich seiner materiellen Krankheitsursache entledigen.

Diese Auffassungsweise schliesst sich theilweise an jene der Alterantia, der s. g. umstimmenden Mittel (Metasyncritica) an, worunter solche arzneiliche Substanzen begriffen werden, nach deren Aufnahme in den Organismus der gesammte Ernährungsprocess durch noch unaufgeklärte Veränderungen in den Mischungsverhältnissen des Blutes und der Gewebe des Körpers eine in seinem Wesen und Verlauf abweichende Richtung erhalten und

dadurch die Beseitigung vorhandener krankhafter Zustände erfolgen soll. Man dachte wohl auch, dass an Stelle der bestehenden pathologischen Vorgänge, neue, mit Hilfe dieser Mittel bewirkte, krankhafte Zustände treten und so erstere verdrängt, beziehungsweise durch sie ersetzt werden (Methode substitutive).

Die günstigen Erfolge bei therapeutischer Anwendung der Alterantia und im Weiteren auch der Resolventia (bei methodischer Anwendung derselben, z. B. Mineralwassercuren) finden eine ausreichende Erklärung in den durch sie veranlassten Aenderungen in den Vorgängen des Stoffwechsels, wodurch die Ernährungsverhältnisse im Allgemeinen, wie auch die der einzelnen Organe in einer Weise beeinflusst werden, welche die Rückbildung ihrer pathologischen Veränderungen, sowie die Beseitigung der daraus für den Gesammtorganismus sich ergebenden Störungen ermöglicht. Aus der physiologischen Wirkungsweise dieser Mittel, insbesondere der Alterantia (Quecksilber, Arsen, Phosphor etc.) lassen sich die Indicationen für ihre therapeutische Anwendung nicht leicht ableiten, man sucht vielmehr in praxi die bei ihrer Einverleibung auftretenden Wirkungen so wenig als möglich zur Entfaltung gelangen zu lassen.

So allgemeine und unklare Begriffsbestimmungen, wie sie für Alterantia und Resolventia gelten, lassen die Grenzen nach allen Richtungen offen und auf Mittel ausdehnen, welche nach ihren anderweitigen, pharmakodynamischen Eigenschaften hier ausgeschlossen werden müssen. Dadurch reducirt sich die Gruppe der Alterantien auf eine beschränkte Zahl meist sehr different zum Oragnismus sich verhaltender Mittel, namentlich der Metalle und Metalloide mit ihren Verbindungen, von denen einzelne derselben manches Gemeinsame in ihren chemischen und physiologischen Beziehungen erkennen lassen, wie z. B. Phosphor, Arsen und Antimon, während andere, wie Jod, Quecksilber und Gold nur in Hinsicht auf ihre Heilwirksamkeit einander sich nähern und ein dem Begriffe der Resolventia näher tretendes Verhalten zeigen, weshalb sie auch als Resolventia metallica (Alterantia antiplastica) betrachtet wurden, im Gegensatze zu den Präparaten des Silbers, Kupfers, Zinks und ähnlich sich verhaltender Metalle, welche man mit Rücksicht auf ihre die Gewebe verdichtende Eigenschaft Consolidantia metallica nannte.

136. Kaliumpräparate. Die anorganischen Bestandtheile sind in der Pflanze wie im Thierkörper an die organische Substanz, namentlich an eiweissartige Körper gebunden, und stehen zu den Lebensvorgängen der Organismen in den innigsten Beziehungen. Nächst den Erdphosphaten und dem Eisen, als wesentlichem Bestandtheile der Blutzellen, kommt den Verbindungen der Alkalimetalle (Kalium und Natrium), insbesondere jenen mit Kohlensäure, Phosphorsäure und Chlor mit Rücksicht auf ihre chemischen, ihre Lösungs- und Diffusionsverhältnisse eine eminente Bedeutung für die Entwicklung und das Wachsthum der Organe, für die Ernährung und die Ausscheidungen zu.

Die Alkalien verbinden sich mit den eiweissartigen Substanzen leicht zu Alkalialbuminaten und ermöglichen ihre Löslichkeit, sowie die anderer Bestandtheile des Thierkörpers; zugleich bedingen sie im lebenden Organismus deren fortgesetzte Oxydation und die Ausscheidung der hierbei entstandenen, insbesondere sauren

Producte (Kohlensäure, Schwefelsäure, Harnsäure etc.) mittelst der verschiedenen Se- und Excrete.

Eine fortgesetzte regelmässige Zu- und Abfuhr alkalischer Salze ist daher für die Existenz des Organismus ein unabweisliches Bedürfniss. Sinkt die Zufuhr derselben, oder wird sie gänzlich unterbrochen, so treten nach allen Richtungen Störungen und endliches Aufhören der functionellen Thätigkeiten ein. Von gleich nachtheiligen Folgen ist aber auch eine vermehrte Zufuhr der Alkalisalze. Schon bei mässig erhöhter Aufnahme leidet in Folge der lösenden Einwirkung ihrer basischen Verbindungen auf die Fette und Eiweisskörper und der steigenden Verbrennung derselben nach und nach die Blutbildung sowie die Ernährung unter Zunahme der Se- und Excretionen, insbesondere der Harnausscheidung, mittelst der diese Salze grösstentheils abgeführt werden. Doch auch bei völliger Entziehung anorganischer Ernährungsbestandtheile gibt der Körper noch Salze ab, deren Menge in den Ausscheidungen in dem Verhältnisse sinkt, als ihm erstere entzogen werden. Ueberschreitet endlich die Einfuhr alkalischer Salze gewisse Grenzen, so erleidet die Alkaliverbindung der eiweissartigen Substanzen, namentlich jene der Gewebe eine so weit gehende Aenderung in ihren Eigenschaften, dass sie zur gänzlichen Vernichtung ihrer functionellen Leistungen führen kann.

Die Vertheilung der Kalium- und Natriumsalze im Körper ist eine sehr ungleiche. Während im Blut- und Lymphserum, in den Gewebsflüssigkeiten und der Galle fast ausschliesslich Natronsalze und nur geringe Kaliumreste aus der genossenen Nahrung und dem Zerfalle der Gewebe angetroffen werden, herrschen in den Blutkörperchen und anderen zelligen Gebilden, dann in allen aus Eiweissstoffen aufgebauten Geweben des Körpers, namentlich in jenen der Muskeln und Nerven, die Verbindungen des Kaliums vor. Ohne diese Base vermag die Stoffbildung auch in den Pflanzen, insbesondere jene der Eiweissstoffe, welche ihrerseits einen unentbehrlichen Bestandtheil thierischer Nahrung bilden, nicht vor sich zu gehen *(Liebig)*.

Bei mangelhafter Kaliumzufuhr sinkt nach Versuchen von *Kemmerich* (1869) an Hunden, die mit Fleisch, dem man durch Auslaugen den grössten Theil seiner mineralischen Bestandtheile entzogen hatte, gefüttert wurden, in auffälliger Weise die Entwicklung der Muskeln sowie der Nervenorgane und ihre Energie; die Thiere verschmähen schliesslich das ihnen gereichte, der Kalisalze beraubte Fleisch. Wird es aber mit diesen in der nöthigen Menge versehen (für 500·0 Fleisch 4·0 phosphorsaures und Chlorkalium nebst etwas Kochsalz), so können die Thiere damit wieder ernährt werden.

Bei gesteigerter Zufuhr von Kaliumsalzen scheidet das Blutplasma dieselben bald nach ihrer Aufnahme wieder ab, ohne dass sie an die Stelle der correspondirenden Natronverbindungen zu treten vermögen und es steigt ihre Menge im Harne. Das Gleiche gilt auch von den Natronsalzen. Auf diese Weise ist es dem Organismus möglich, bei vermehrter wie bei abnehmender Zufuhr sein Alkaligleichgewicht bis zu einem gewissen Grade sich

zu bewahren. Bei beschränkter Aufnahme werden überdies noch die aus der Verbrennung der Albuminate im Blute und den Geweben in Freiheit gesetzten Alkalisalze für die Zwecke des Organismus zum grossen Theile wieder verfügbar.

Die Menge der unter gewöhnlichen Verhältnissen täglich ausgeschiedenen Kalisalze beträgt nach *Salkowski* (1870) beim erwachsenen Menschen 38·5% vom Gesammtquantum der zur Ausscheidung gebrachten Alkalisalze, wobei mit dem Harne allein 36·9% abgeführt werden. Nahrung und krankhafte Zustände sind in dieser Beziehung wesentlich massgebend. Nach seinen Untersuchungen zeigt sich bei fieberhaften Zuständen eine beträchtliche Zunahme in der Abfuhr der Kaliumsalze im Vergleiche zu jener des Natriums, während in der darauf folgenden Convalescenz mehr Natron als Kali abgeführt wird. Die an einem Fiebertage ausgeschiedene Kaliummenge beträgt das 3—4fache, im Maximo das 7fache, im Vergleiche zu dem an einem fieberfreien Tage ausgeschiedenen Quantum. Auch bei von Fieber begleiteten Durchfällen, z. B. bei Flecktyphus, überwiegt die Menge des Kaliums jene des Natriums in den Darmentleerungen, während sonst diarrhoische Stühle reicher an Natrium sind *(C. Schmidt)*. Mit zunehmender Kaliummenge wächst bei gesteigertem Umsatze der Gewebe im Körper auch die Menge der übrigen Verbrennungsproducte, namentlich des Harnstoffs und der Schwefelsäure (pag. 258). Ohne genügende Begründung hat man den Mangel an Kalisalzen *(Garrod* 1861), von mehreren Seiten auch das Ueberwiegen der Natronsalze im Körper, als Ursache des Scorbutes beim Menschen beschuldigt.

Kalium und Natrium zeigen in den chemischen, wie auch arzneilichen Beziehungen ihrer correspondirenden Verbindungen eine so auffallende Aehnlichkeit, dass man dieselben lange Zeit für therapeutisch gleichwerthig erachtet hatte. Untersuchungen in den letzten Decennien führten zu dem Resultate, dass zwischen den beiden Reihen derselben ein wesentlicher physiologischer Unterschied bestehe. Verdünnte Lösungen von Kaliumsalzen (1% KCl) vernichten in kürzester Zeit die Erregbarkeit der Muskeln und Nerven ausserhalb des Körpers; das in die Flüssigkeit getauchte Froschherz hört sofort zu schlagen auf. Gleich starken Lösungen von Natronsalzen geht diese Eigenschaft ab und durch Kaliumsalze gelähmte Muskeln und Nerven erlangen in ersteren ihre Erregbarkeit wieder (*Podkopaëw* 1865).

Sowohl bei Kalt- als Warmblütern bewirken Kaliumsalze, in geringer Menge in's Blut gebracht, rasch den Tod der Thiere durch Stillstand des Herzens, während die correspondirenden Verbindungen des Natriums, in gleicher Weise einverleibt, selbst in weit grösseren Gaben keine besonderen Störungen veranlassen (*Cl. Bernard* und *Grandeau* 1864). Frösche werden subcutan durch 0·06—0·1 KCl in der Zeit von 10—20 Minuten unter Aufhören der Muskelbewegungen vergiftet (*Guttmann* 1865). Bei Warmblütern ruft die intravenöse Injection tödtlich wirkender Dosen (bei Hunden 0·1—0·12 KCl, 0·3 KNO_3, bei Katzen schon 0·1 von letzterem, *Bunge* 1871) rapides Sinken der Herzaction, des Blutdruckes, sowie der Temperatur und baldigen Stillstand des Herzens in der Diastole hervor, welches nicht mehr, selbst auf stärkere Reize reagirt. Die Respiration hört erst nach erfolgter Herzparalyse auf. Der Herzstillstand wird nicht verhindert, noch auch das Bild der Kaliumvergiftung geändert, wenn vor

oder nach der Injection die N. Vagi durchgeschnitten werden. In dem Masse als die Herzenergie abnimmt, sinkt die Häufigkeit der Impulse, der Rhythmus wird unregelmässig, die Zufuhr des Blutes nach den nervösen Centralorganen behindert, und der Gaswechsel in den Lungen beschränkt, wodurch es zu dyspnoetischer Respiration und klonischen Krämpfen kommt. Die verschiedenen Kaliumsalze zeigen in ihrer toxischen Wirksamkeit keine erheblichen Intensitätsunterschiede; die letale Gabe entspricht ziemlich genau dem Kaliumgehalte in den einzelnen Salzen. Natriumsalze in 2—3fach so grosser Dosis in die Venen gebracht, äussern ausser vorübergehender Schwäche keine auffällige Beeinflussung des Herzens, noch auch wahrnehmbare Folgen für die Functionen der Muskeln, der Nerven und ihrer Centralorgane (*Grandeau*, *Guttmann*, *Podkopaëw*, *Bunge*, *Böhm*, *Aubert* und *Dehne*, *H. Köhler* u. A.)

Die Schnelligkeit, mit der die Herzparalyse erfolgt, steht im Verhältniss zur Grösse der Kaliumdosis. Nach kleineren, aber noch letal wirkenden Dosen geht dem definitiven Tode ein Zustand von Scheintod voraus, wo die Versuchsthiere unbeweglich, völlig reflexlos, mit erweiterten Pupillen daliegen, der Blutdruck fast auf den Nullpunkt gefallen ist und das Herz nur noch unvollkommen rhythmische Contractionen vollzieht. Bei derart scheintodten Thieren bewahren die nervösen Apparate des Herzens, wie dies *Böhm* und *Mikwitz* (1874) fanden, ihre Erregbarkeit noch längere Zeit und lässt sich durch beharrlich fortgesetzte künstliche Respiration mittelst Thoraxcompression und mechanische Reizung des Herzens dem definitiven Tode selbst bei solchen Thieren vorbeugen, die bereits 36 Minuten im Scheintode lagen. Beim Erwachen aus demselben kehren zunächst die Herzbewegungen mit steigender Energie zurück, nach diesen ziemlich spät die Spontanathmung und nach einiger Zeit die Reflexerregbarkeit, welche erheblich gesteigert ist, so dass auf geringe Reize Convulsionen erfolgen. Während *Buchheim*, *Ranke*, *Podkopaëw* die giftige Eigenschaft der Kaliumsalze aus ihrer feindlichen Einwirkung auf die contractile Substanz des Herzens ableiten und sie als Muskelgifte erklären, sieht *H. Köhler* (1877) als Ursache des durch jene Salze bewirkten Herzstillstandes Paralyse des vasomotorischen Centrums an, neben der noch eine starke, in Lähmung umschlagende Reizung des Athmungscentrums bestehe. *Böhm* und *Mikwitz* nehmen den Herzstillstand als Folge von aus heftigem Herzkrampfe sich ausbildender lähmungsartiger Schwäche der automatischen nervösen Herzapparate an. Die Veränderungen, welche das Herz erleidet, können keine tiefgehenden sein, da wie *Böhm* und *Mikwitz* gezeigt hatten, nach nicht zu hohen Dosen das letale Ende in der oben angeführten Weise abgewendet werden kann.

Bei Einfuhr in den Magen oder das subcutane Bindegewebe ist die Gefahr des Todes durch Kaliumsalze eine wesentlich geringere. Hunde können bei stomachaler Einverleibung durch Herzlähmung nicht getödtet werden, Kaninchen erst nach Dosen von 3·0 KCl oder KNO_3 unter gastroenteritischen Erscheinungen, subcutan nach Gaben von 1·0—1·5 *(Bunge)*. Das Arterienblut der durch Kaliumsalze vergifteten Thiere zeigt eine auffallende Helligkeit. Grössere Dosen leicht diffundirender Kaliumsalze, wie Salpeter, rufen beim Menschen hochgradige Magen- und Darmentzündung hervor, in Begleitung vom Symptomen, die nicht undeutlich auf eine Betheiligung des Herzens hinweisen. Die rasche Abfuhr der vom Magen aufgenommenen Kaliumsalze durch die Nieren verhütet beim Menschen und Warmblütern die Accumulation im Blute

tödtlich auf das Herz wirkender Mengen. Schwieriger diffundirende Kaliumsalze (schwefelsaures, milchsaures, weinsaures Kalium) können in erheblich grösseren Quantitäten in den Magen gebracht werden, ohne toxische Wirkungserscheinungen zu veranlassen, da deren Resorption langsam und, indem sie Abführen erregen, unvollständig erfolgt.

a) Kalium hydro-oxydatum (Ph. A.), Kali causticum fusum (Ph. Germ.), Kali hydricum, Lapis causticus Chirurgorum, Cauterium potentiale, Kaliumhydroxyd, geschmolzenes Aetzkali, Kalihydrat, Aetzstein.

Man erhält nach Vorschrift der Ph. A. das Präparat durch Eindampfen von Aetzkaliflüssigkeit (Kalilauge) und Erhitzen des Rückstandes in einer silbernen Schale, bis ein herausgenommener Tropfen, auf eine Metallplatte gebracht, vollkommen hart wird, worauf die Masse in angewärmte eiserne Model gegossen wird. Die nach dem Erkalten verbleibenden Stäbchen, Kali causticum fusum in bacillis, müssen in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden. Wird die geschmolzene Masse statt in Modeln auf eine kalte eiserne Platte ausgegossen, so resultiren unregelmässige Stücke, Kali causticum in frustulis (Ph. G.), welche in Lösung zu caustischen Bädern und Waschungen vorzugsweise Verwendung finden. Durch Schmelzen von Aetzkali mit Zusatz von gebranntem Kalk (im Verh. von 2—5 : 10 Th. Kalihydrat) werden weniger zerfliessliche Stängelchen, Lapis causticus cum Calce v. Filhosii erhalten.

Geschmolzenes Aetzkali ist weiss oder wenig gelblich gefärbt, hart, im halben Gewichte kalten Wassers unter bedeutender Erhitzung, auch in Weingeist löslich. Es muss von fremden Salzen, von Kohlensäure und Eisen nahezu, von salpetriger Säure völlig frei sein.

Zur Gewinnung der Aetzkaliflüssigkeit wird nach Ph. A. 1 Th. rohes kohlensaures Kalium in 2 Th. gemeinem Wasser gelöst, die durch Absetzen klar gewordene Flüssigkeit mit 10 Th. Wasser verdünnt, sodann in einer eisernen Pfanne zum Kochen erhitzt und unter Umrühren $^6/_{10}$ Th. mit Wasser zu einem dünnen Breie zerrührter Aetzkalk zugesetzt, die Mischung hierauf so lange im Sieden erhalten, bis eine abfiltrirte Probe in verd. HCl gebracht, kein Aufbrausen verursacht, zuletzt behufs Abscheidung des Bodensatzes in ein gut verschliessbares Gefäss gebracht.

Durch Eindampfen der klaren Lauge zum spec. Gew. 1·42—1·46 resultirt die Aetzkaliflüssigkeit, Liquor Kali causticici Ph. Germ., eine farblose oder schwach gelblich gefärbte, 15% Kaliumhydroxyd enthaltende Flüssigkeit. Bis zum spec. Gew. 1·33 verdunstet, wird die einst gebräuchliche 33procentige Aetzkalilauge, Kali causticum solutum erhalten. Zur Trockene verdampft, besitzt der Rückstand (Kali causticum siccum) noch 6—7% Wasser, durch Schmelzen (Kali causticum fusum) verliert er dasselbe bis auf's chemisch gebundene vollständig.

Kaliumhydroxyd ist die stärkste aller Basen. In Substanz zur Einwirkung gebracht, zerstört dasselbe, indem es den Geweben unter starker Wärmeentwicklung begierig Wasser entzieht, auf die meisten Salze, die Fette und Eiweisskörper zersetzend und lösend wirkt, rasch alle thierischen Gebilde und geht dessen zerstörende Wirkung bei seiner leichten Zerfliesslichkeit und Diffusion stets mehr oder weniger weit über die Aetzstellen hinaus. Unter der lösenden Einwirkung der durch Anziehen von Wasser bei Application auf Körpertheile zerfliessenden Substanz werden, sobald die einigen Widerstand leistende Epidermis überwunden ist, die unter ihr liegenden Gewebeschichten in kürzester Zeit unter lebhaften

Schmerzen in eine graue weiche Masse verwandelt. Ungleich rascher gestaltet sich die caustische Einwirkung des Kaliumhydroxyds auf Schleimhäuten.

Verschlucken von Aetzlauge ruft sofort heftige, vom Munde bis zum Epigastrium sich verbreitende Schmerzen und bald darauf stürmisches Erbrechen und Würgen hervor, wobei stark alkalisch reagirende, von zersetztem Blute und nekrotischen Schleimhauttheilen untermengte Massen ausgeworfen werden, nach einiger Zeit blutige, von Kolik begleitete Stuhlentleerungen; Schlingen, Sprechen, Athmen wie nach Intoxication mit ätzenden Säuren (p. 255) alterirt, auch die aus der Action der ätzenden Substanz resultirenden Allgemeinwirkungen und Folgezustände (entzündliche Schwellung, Eiterung, Narbenconstrictionen etc.) von jenen wenig verschieden; die Lippen geschrumpft, mit schwärzlichen Schorfen belegt, Zunge geschwollen, braun, verschorft, ihre Schleimhaut stellenweise sich ablösend; in ähnlicher Weise die übrigen Mundtheile, Rachenwand und Oesophagus verändert, Magenschleimhaut meist in weiter Ausdehnung erweicht, zuweilen perforirt; neben diesen noch andere, vorzugsweise secundäre Veränderungen, besonders im Unterleibe, dann in den Luftwegen und anderen Organen.

Bei der leichten Zugänglichkeit des Kalium- wie Natriumhydroxyds in Gestalt von Aetzlauge in der Hauswirthschaft und den Gewerben gehören Vergiftungen damit, aus Versehen oder zum Zwecke des Selbstmordes, zu den häufigeren Ereignissen. Die letale Dosis hängt wesentlich von der Menge und Concentration der genossenen alkalischen Flüssigkeit ab. Von starker Lauge können schon verhältnissmässig geringe Quantitäten zum Tode führen. Die Behandlung der Vergiftung besteht in schleuniger Verabreichung neutralisirender Säuren, einhüllender und verdünnender Mittel (p. 31 und 32).

Kaliumhydroxyd wird mit Rücksicht auf seine caustischen Eigenschaften selbst in stark verdünnter wässriger oder weingeistiger Lösung (Spiritus kalinus) nicht mehr intern, sondern statt dessen kohlensaures Kalium (p. 292) verabreicht.

Geschmolzen wird Kaliumhydroxyd theils für sich (in Stängelchen), theils mit Zusatz von Aetzkalk, welcher die Zerfliesslichkeit und zerstörende Wirkung desselben erheblich beschränkt, in Form der Pasta caustica Viennensis oder des Lapis causticus Filhosii in den Fällen in Anwendung gezogen, wo es sich um die Zerstörung grösserer oder die Beseitigung derber, anderen Aetzsubstanzen Widerstand bietender Neubildungen handelt, so zur Ablösung von Aftergebilden, Entfernung von Condylomen, warzigen Gebilden, grösseren Lupusknoten, Mälern, erectilen Geschwülsten, Fungositäten etc., dann zur Cauterisation durch thierische Gifte (Hundswuth, Rotz, Milzbrand) inficirter Wunden und fressender Geschwüre, zur Eröffnung von Abscessen oder anderen Hohlgeschwülsten und zur Bildung von Fontanellen; Filhos' Aetzstängelchen zur Aetzung hypertrophischer Mandeln, entarteter Schleimhautwände, fistulöser Kanäle etc.

Die Cauterisation verursacht einen sich steigernden brennenden Schmerz, der mehrere Stunden dauert. Die Zerstörung der dadurch zu einer grauen, weichen Pulpe verwandelten Theile reicht weit über die Applicationsstelle hinaus, so dass der Brandschorf nach 2—3 Tagen meist einen doppelt so grossen Umfang als zuvor zeigt. Die Anwendung des Lapis causticus erheischt somit einige Vorsicht, besonders dann, wenn in der Nähe der Aetzstelle grössere Gefässe, Nerven oder andere durch ihre Anätzung Gefahr bringende Gebilde vorhanden, sowie in den Fällen, wo tiefe und ausgedehnte Narbenbildungen von Bedeutung sind.

Bei Application des Kaliumhydroxyds in Pastenform mengt man kurz vor der Anwendung die durch Verreiben von 4 Th. Aetzkalk und 5 Th. Kalihydrat bewirkte pulverige Mischung (Pulvis escharoticus Viennensis) mit Hilfe von

einigen Tropfen Wasser oder Weingeist zu einem dicken, zähen Brei, Pasta caustica Viennensis, den man, mehr oder weniger dick auf Leinwand gestrichen, auf die zu ätzenden Stellen (zur Zerstörung von Neubildungen, Durchätzung dünner Hautschichten über Drüsenvereiterungen, Aetzung phagedänischer Geschwüre etc.) bringt, nachdem man zum Schutze der benachbarten Theile ein gefenstertes Heftpflaster aufgelegt hat. Je nach dem Grade der beabsichtigten Aetzwirkung lässt man die Paste einige Minuten bis zu $^1/_2$ Stunde liegen, worauf nach Entfernung derselben die geätzte Stelle sorgfältig abgewaschen oder ein Bad genommen wird. Der nach 10—14 Tagen sich ablösende Schorf lässt eine langsamer als nach Anwendung anderer Aetzsubstanzen heilende Wundfläche zurück. Zur Mässigung der Schmerzen hat man der Aetzpasta Morphin (1 : 3—5 Pasta) zugesetzt, welches durch theilweise Absorption Schlaf, oft aber auch Erbrechen veranlasst *(Schuh)*.

Ausser zu directer Aetzung wendet man Aetzkali auch noch in Lösung an; concentrirt (1 : 2—3 Aq.), oder Aetzlauge, Liquor Kali caustici, Lixivium causticum, von entsprechender Stärke (1·33—1·25 spec. Gew.), zum Ueberstreichen und Einreiben bei Lupus erythematodes, hartnäckigen Eczemen, zum Betupfen von Hautschwielen und Hühneraugen, oder Abreiben mit in Lauge getauchtem Bimsstein, und mit Fetten gemischt (Liq. Kal. caust. 1 : 2 Axung., Cetaceum etc.), wie die Schmierseife (p. 24) in den dort angegebenen Fällen; mehr oder weniger stark verdünnt (0·5—2% Aetzkalilösung) zu Waschungen, Umschlägen, Einspritzungen (0·25—1% Lös.) und Verbandwässern, zu allgemeinen und localen Bädern (25·0—50·0—100·0 Kali caust. für ein s. g. scharf alkalisches Bad, zu 1·0—1·5 : 1 Lit. Wasser für locale Bäder), erstere bei asiatischer Cholera, Lähmungen, Tetanus und anderen schweren Krampfformen, caustische Fussbäder bei Amenorrhoe, Dysmenorrhoe und als Ableitungsmittel bei verschiedenen krankhaften Zuständen.

b) Kalium carbonicum, Carbonas Lixivae, Kohlensaures Kalium, Kaliumcarbonat.

Dasselbe ist als rohes kohlensaures Kalium, Kalium carbonicum crudum, und in gereinigtem Zustande, Kalium carbonicum depuratum officinell. Ersteres muss mindestens 80% (nach Ph. Germ. 90%), letzteres nahezu 100%, das diesem entsprechende Kalium carbonicum Ph. Germ. 95% kohlensaures Kalium enthalten. Ausserdem hat Ph. A. die Lösung des gereinigten Salzes in 2 Th. dest. Wassers, Kalium carbonicum solutum, Liquor salis Tartari, Oleum Tartari per deliquium, Gelöstes kohlensaures Kalium, mit dem spec. Gew. 1·33 und Ph. Germ. neben dem neutralen auch noch das saure Salz, Kalium bicarbonicum, doppelt kohlensaure Kalium.

Rohes kohlensaures Kalium findet sich im Handel theils als Pottasche, d. i. der nach dem Auslaugen der Asche von Vegetabilien oder deren Abfällen, Eindampfen und Calciniren verbleibende alkalische Salzrückstand, theils als chemisches Umwandlungsproduct aus dem Chlorkalium der Abraumsalze, namentlich jener zu Stassfurt. Rohes kohlensaures Kalium in Form calcinirter Pottasche (Cineres clavellati) besteht aus grösseren oder kleineren, unregelmässigen, porösen Stücken von graulicher, röthlicher oder bläulicher Farbe, welche an der Luft Wasser anziehen und zu einer feuchten Salzmasse sich verwandeln.

Um reines kohlensaures Kalium zu gewinnen, wird nach Ph. A. 1 Th. des rohen Salzes mit 2 Th. Wasser versetzt, welches Kalk, Magnesia, Thonerde, Eisen- und Manganoxyd, theils frei, theils an Kohlensäure gebunden, nebst etwas Kieselerde als unlöslich zurücklässt. Die klare Lösung wird hierauf zum spec. Gew. 1·5 verdampft, an einen kalten Ort hingestellt, wo sich schwefelsaures Kalium, sowie schwer löslich gewordenes kohlensaures Natrium krystallinisch ausscheiden. Nach Beseitigung derselben wird die Flüssigkeit zum spec. Gew. 1·57—1·59 eingedampft und das an einem kühlen Orte krystallinisch sich ausscheidende kohlensaure Kalium ($K_2CO_3 + 2H_2O$) von der ihm anhängenden, kieselsaures und Chlorkalium führenden Mutterlauge durch Waschen mit einer gesättigten Lösung von reinem kohlensaurem Kalium, zuletzt durch Erhitzen in einer eisernen Pfanne von allem Wasser befreit.

Reines kohlensaures Kalium bildet eine weisse, staubig trockene, kleinkörnige Salzmasse, welche an der Luft schnell feucht wird und zu einer ölartigen Flüssigkeit (Oleum Tartari per deliquium) schmilzt, mit ihrem gleichen Gewichte Wasser eine klare Lösung liefert, in Alkohol unlöslich ist.

Kohlensaures Kalium nimmt leicht noch ein zweites Aequivalentgewicht Kohlensäure auf, wenn es feucht der Einwirkung kohlensauren Gases ausgesetzt, oder dieses in eine Lösung des Salzes eingeleitet wird. Es bildet sich hierbei das oben erwähnte saure Salz, Kalium hydrocarbonicum, Kaliumbicarbonat, dessen farblose, wasserhelle, milde alkalisch schmeckende, schwach alkalisch reagirende Krystalle sich in 4 Th. Wasser lösen, an der Luft Kohlensäure und beim Erhitzen auf 200° die Hälfte derselben nebst Wasser verlieren.

Kohlensaures Kalium unterscheidet sich physiologisch von Kaliumhydroxyd im Wesentlichen nur durch seine mit der schwächeren Alkalescenz zusammenhängende geringere Aetzwirkung. Zu Heilzwecken wird es in der Regel nur bei Erkrankungen der Haut, intern mit Rücksicht auf seine nicht unerhebliche Reizwirkung auf die Magenschleimhaut nur selten in Anwendung gezogen und ihm das nur schwach alkalisch reagirende, milde wirkende doppelt kohlensaure Kalium vorgezogen, welches neben seiner Wirkungsweise als Kaliumsalz im Wesentlichen dieselben arzneilichen Eigenschaften wie saures kohlensaures Natrium (p. 303) entfaltet und gleich diesem als säuretilgendes, peptisches, schleimlösendes und harntreibendes Mittel in den dort angeführten Fällen angewendet werden darf.

Man wendet das Kaliumbicarbonat intern zu 0·2 bis 1·0 p. d., (Kalium carbonicum purum nur zu 0·1—0·5 p. d.) m. M. tägl. an, im Pulver, oder in Wasser (Sodawasser, Mineralwässern), schleimigen oder aromatischen Vehikeln gelöst, in Pastillen (0·05 p. d.) und Brausemischungen (2·0 Kal. bicarb. und ebenso viel Acid. citric., jedes für sich in 50·0 Aq. gelöst; Potio antiemetica Riviéri); extern das einfach kohlensaure Kalium in Lösung zu Waschungen (0·5—2·0 : 100·0 Aq.) gegen Kleienflechte, Akne, chronische Eczeme, Sommersprossen, Chloasmen, Mitesser und parasitäre Hautleiden, als Bestandtheil cosmetischer Wässer, wie Seife und Borax, dann zu Umschlägen behufs Erweichung epidermoidaler Auflagerungen, Zerstörung fungöser Granulationen auf Nagelgeschwüren, zu Einspritzungen (0·2—1·0 : 100·0 Aq.), und Bädern (200·0—500·0 für ein allgemeines Bad und 5·0—10·0 : 1000·0 Aq. zu Localbädern), selten mit Fetten in Form von Salben und Linimenten; doppeltkohlensaures Kalium, in Lösung zerstäubt, zu Inhalationen als schleimlösendes und die

Expectoration förderndes Mittel, als neutralisirendes Mittel zu Injectionen in die Harnblase und wie Seife in Klystieren. Kalium carbonicum solutum in dreifach so grosser Dosis bei Verordnung von kohlensaurem Kalium in Lösung.

b) Kalium nitricum, Kali nitricum, Nitras Lixivae seu kalicus, Nitrum depuratum, Salpetersaures Kalium, Kaliumnitrat, Salpeter.

Salpetersaures Kalium hat einen salzig kühlenden Geschmack, mässigt das Durstgefühl und setzt in arzneilichen Dosen die krankhaft gesteigerte Herzaction herab. Von allen Schleimhäuten, dem Blute rasch zugeführt, wird es sehr bald durch den Urin wieder ausgeschieden; doch bedarf es zur völligen Elimination der Zeit von etwa 2 Tagen (*Hermann-Forel* 1874). In den Darmentleerungen ist davon nicht eine Spur aufzufinden. In arzneilichen Dosen verursacht das in verdünnter wässeriger Lösung genossene Salz keine auffälligen Beschwerden, auch Puls und Temperatur erleiden dadurch bei Gesunden keine nachweisbare Veränderung; wird es aber nur zu 1·0 auf einmal bei leerem Magen genommen, so erzeugt es leicht Magenschmerzen, Erbrechen und selbst länger dauernde Appetitlosigkeit *(Kemmerich)*. Nach grösseren Dosen (20·0—30·0) kommt es zu toxischer Gastroenteritis unter den Erscheinungen heftiger, vom Magen über den Unterleib sich verbreitender Schmerzen, häufigem Erbrechen, Durchfällen und Tenesmus, intensivem Angstgefühl, grosser Muskelschwäche und krampfhaften Contracturen einzelner Muskeln; Puls klein, unregelmässig, Respiration erschwert, Kälte der Extremitäten, Ohnmachten, Convulsionen, Bewusstlosigkeit, Collaps und der Tod zuweilen schon nach wenigen Stunden. Grössere, nahezu toxische Mengen, in stark verdünnter Lösung, innerhalb 24 Stunden in Absätzen verabreicht, werden von Erwachsenen bei der leichten Ausscheidung des Salzes durch den Harn ohne besondere Beschwerden ertragen. Zur Abwehr des letalen Ausganges (Kaliumtodes) empfiehlt sich nächst symptomatischer Behandlung das Verfahren *Böhm's* bei seinen Kaliumversuchen an Thieren (pag. 288).

Salpeter war noch vor wenigen Decennien ein hoch in Ansehen stehendes Arzneimittel. Man reichte es als kühlendes, die krankhaft gesteigerte Herzthätigkeit herabstimmendes Mittel bei cardiosthenischen Zuständen, acutem, von sogenanntem inflammatorischen Fieber begleiteten Entzündungen, namentlich der Meningen und Lungen, bei Hyperämien und Blutungen derselben, wie auch als Diureticum gleich den pflanzensauren Alkalisalzen. Länger fortgesetzter Gebrauch stört nachhaltig die Verdauung und zieht Cardialgien, allgemeines Unwohlsein und Durchfall nach sich.

Intern 0·2—1·0 p. d., einige Mal im Tage, bis 10·0 p. die, in Wasser, Mandelmilch oder schleimigen Flüssigkeiten gelöst, zum Getränke und in Mixturen, auch in Plätzchen (Salpeterzeltchen, s. unten) zu 1—2 Stück öfter im Tage.

Kalisalpeter dient ausserdem zur Bereitung von Charta nitrata, deren beim Verglimmen sich entwickelnder Rauch bei asthmatischen Zuständen, am besten im Beginne des Insultus, eingeathmet wird, als Bestandtheil von Räucherkerzchen und Brennstiften (aus gepulverter Kohle, Salpeter und Traganthschleim bereitet), letztere zur Cauterisation statt des Brenneisens (*Bretoneau*), zur Erzeugung salpetrigsaurer Räucherungen (pag. 266) und als Zusatz zu salpetersaurem Silber (pag. 178) oder Chlorzink (pag. 177), um deren Zerfliesslichkeit und Aetzwirkung zu mässigen.

Charta nitrata, Salpeterpapier (Ph. G.). Man erzeugt dasselbe durch Tränken von ungeleimtem weissen Papier mit kalt gesättigter Salpeterlösung. Das in hinreichend grosse Streifen geschnittene Papier wird, oft noch mit Auszügen heilkräftiger Substanzen (Tinct. Benzoës comp., Tinct. fol. Stramonii, Tct. Lobeliae etc.) imprägnirt, entweder durch Rollen in Form cigarettenähnlicher Rauchcylinder, Tubi antiasthmatici, gebracht, welche nach dem Trocknen zum Rauchen verwendet werden, oder es wird der aus den auf einem Teller verglimmenden Papierstreifen aufsteigende Rauch eingeathmet. Bei solcher Anwendungsweise werden oft überraschend schnell asthmatische Zufälle behoben oder doch gemildert (*Frivi* 1844).

Pulvis temperans, Pulv. refrigerans, Niederschlagen des Pulver (Kal. nitr. 1·0, Kal. hydrotartar. 3·0, Sacch. 6·0); zu $^1/_2$—2 Theel. in Wasser vertheilt.

Salpetersaures Kalium wird fabriksmässig, grösstentheils durch Umwandlung von Natronsalpeter (Chilisalpeter) mittelst Kaliumsalzen in Kalisalpeter gewonnen. Es stellt ein krystallinisches Pulver oder farblose, durchsichtige, luftbeständige, prismatische Krystalle dar, die sich in 4 Th. kaltem Wasser, in weniger als der Hälfte des Gewichtes siedenden Wassers lösen, in Weingeist sehr wenig löslich sind. Das Salz besitzt die Eigenschaft, bei seiner Lösung im Wasser die Wärme stark zu binden und man hat dasselbe sonst nicht selten als Kältemittel, so in Form der Fomentationes Schmuckerianae (aus Salpeter, Salmiak, Essig und Wasser) verwerthet. 5 Th. gepulverter Salpeter und eben so viel Salmiak geben mit 16 Th. Wasser von + 10° C. ein Gemisch, dessen Temperatur in kurzer Zeit auf — 12° C. sinkt. Erhitzt schmilzt der Salpeter und erstarrt, auf eine kalte Platte getröpfelt, zu kleinen Plätzchen, Kali nitricum fusum, Nitrum tabulatum, Lapis Prunellae, deren man sich früher bei fieberhaften Zuständen oder aus anderen Ursachen bedingter Polydypsie bedient hatte. Stärker erhitzt, verliert das Salz, leichter noch salpetersaures Natron, 1 Atom Sauerstoff und bildet sich salpetrigsaures Kalium, Kalium nitrosum, Kaliumnitrit, bzgl. Natriumnitrit.

Die genannten alkalischen Nitrite äussern im Gegensatze zu den Nitraten, aus denen sie hervorgegangen sind, deutlich ausgesprochene narkotische Wirkungen, die denen des Amylnitrits und Nitroglycerins qualitativ im Wesentlichen gleichen und ihnen auch therapeutisch entsprechen (*Reichert* 1880, *Hay* 1882), dabei in ihrer Wirkung anhaltender sind (*Collier* 1883). Vom Magen oder Bindegewebe dem Blute zugeführt, veranlassen die gedachten Salze nach Untersuchungen von *Binz* (1880) bei Thieren diffuse Entzündung mit Schwellung und Ecchymosenbildung der Magen- und Darmschleimhaut in ähnlicher Weise wie nach Arsen und zugleich eine vom Gehirne abwärts steigende Lähmung der Nervenorgane ohne vorhergehende merkbare Erregung. *Binz* leitet die Wirkungen der Nitrite ab von der Abspaltung salpetriger Säure in den Geweben bei saurer Reaction derselben (graue Hirnsubstanz, Nieren) und Freiwerden von Sauerstoff, der in statu nascenti die Thätigkeit der Nervenzellen lähmt.

Nach Selbstversuchen von *Mitchell* (1880) und *Reichert* verursacht salpetrigsaures Kalium in Dosen von 0·25—0·6 Röthe des Gesichtes, Gefühl von Völle und Pulsiren im Kopfe, Zunahme der Frequenz des unregelmässig werdenden Pulses, der durch die geringste Anstrengung stark beschleunigt wird, Uebelkeit und Erbrechen. Salpetrigsaures Natrium steht dem Kalium-

salze an Wirksamkeit nicht im Geringsten nach. Kranken zu 0·35—0·7 verabreicht, verursachte dasselbe nach Beobachtungen von *Ringer* und *Murell* (1883) Gefühl von Klopfen und Auseinandergetriebenwerden im Kopfe, Schwindel, Cyanose, bedeutendes Schwächegefühl, Aufstossen, Brechneigung und Erbrechen, daher der Weitergebrauch des Mittels von den Patienten bald verweigert wurde.

Man hat die alkalischen Nitrite, namentlich salpetrigsaures Natrium, Natrium nitrosum, innerlich bei Epilepsie, Angina pectoris und anderen Neurosen zu 0·2—0·3 p. d. (5·0 : 120·0 Aq., 1—2 Theel. p. d.), einige Mal im Tage, versuchsweise und nicht ohne Nutzen in Anwendung gezogen *(Hay, Ringer* und *Murell)*.

d) Kalium sulfuricum, Kali sulfuricum, Sulfas Potassae seu kalicus, Schwefelsaures Kalium, Kaliumsulfat.

Dieses Salz, einstens auch Arcanum duplicatum, Tartarus vitriolatus (von seiner Bildung durch Sättigen von kohlensaurem Kalium [Sal Tartari] mit verd. Vitriolöl), dann Sal polychrestum Glaseri genannt, wird bei vielen chemischen Operationen im Grossen als Nebenproduct erhalten, so bei der Reinigung der Pottasche, bei der Gewinnung des Jods aus Varekasche, bei Verarbeitung der Mutterlauge von Salzsoolen, durch Behandeln kaliumreicher Mineralien (Feldspath) mit Schwefelsäure etc.

Es krystallisirt in farblosen, glänzenden, ziemlich harten, bittersalzig schmeckenden, doppelt 6seitigen Prismen, welche luftbeständig, ohne Wirkung auf Lakmuspapier, in 9 Th. kalten und 4 Th. heissen Wassers löslich sind. An starke Säuren tritt das Salz die Hälfte seiner Base ab, und es entsteht im Wasser leicht lösliches saures schwefelsaures Kalium, Kalium bisulfuricum, welches schon zu 2·0—4·0 leicht Durchfall, Magen- und Darmschmerzen verursacht.

Schwefelsaures Kalium wirkt ähnlich dem Glaubersalz (pag. 309), doch schon (mit Rücksicht auf den Mangel an Krystallwasser) in halb so grossen Dosen als dieses, zu 5·0—10·0, ad 15·0!, abführend und verbindet mit dieser Eigenschaft theilweise auch die des Kalisalpeters. Es wirkt daher in grösseren Dosen wie dieser toxisch. In den wenigen Fällen, wo es zu 30·0—60·0 genommen wurde, trat der Tod in verhältnissmässig kurzer Zeit ein und unter ähnlichen Erscheinungen, wie nach toxischen Salpeterdosen.

Man reicht das Salz in dosi refracta zu 0·5—2·0 in den Fällen wie Salpeter, als kühlendes Laxans in den oben angeführten Mengen, in Wasser gelöst (mit Sauerhonig oder einem säuerlichen Syrup). Das pulverig verabreichte Salz verursacht schon in viel kleineren Quantitäten Erbrechen und schmerzhafte Durchfälle.

Phosphorsaures Kalium, Kalium phosphoricum. Ungeachtet der hohen physiologischen Bedeutung dieses Salzes hat dasselbe bis jetzt keine arzneiliche Verwerthung erfahren. Mit Chlorkalium bildet es als saures Salz die Hauptmasse der Aschenbestandtheile der Fleischbrühe und des Fleischextractes. 500·0 Fleisch geben ca. 8·0 Extract. Das fabriksmässig bereitete Liebig'sche Fleischextract, Extractum Carnis Liebig (aus Fray-Bentos) enthält ca. 20% Salze und 80% in Alkohol lösliche Theile mit beiläufig 10% Stickstoff. In 100 Th. Extractasche fand *Keller* beiläufig 16 phosphorsaures Kalium, 18 Chlorkalium, 8 schwefelsaures Kalium, 8·5 schwefelsauren Kalk und Magnesia nebst 0·5 phosphorsaurem Eisen. Neben diesen Salzen enthält das Extract wechselnde Mengen von Wasser, Kreatin und Kreatinin, Hypoxanthin, Inosit, fleischmilchsaures und inosinsaures Kalium. Leim und Eiweissstoffe fehlen vollständig.

Die Wirkung der Fleischbrühe und Fleischextractes hängt nicht ausschliesslich von ihrem Gehalte an Kalisalzen, sondern auch von dem der Extractivstoffe, namentlich vom Kreatin und Kreatinin ab, welche in der Menge von 2—3% im Extracte enthalten sind. Dieses wie die Fleischbrühe

besitzen eine stärker toxische Wirkung, als dem Quantum der in ihnen vorhandenen Salze entspricht und rufen beim Menschen anfänglich eine Steigerung der Pulsfrequenz und der Temperatur hervor, nach 10·0—30·0 Sinken des Pulses, nach 40·0 gastrische Zufälle (*Bogoslowski* 1876), wiederholte grössere Dosen nach *Kemmerich* (1869) Herzklopfen und Durchfall. Fleischextract ist somit kein völlig indifferentes Mittel und grosse Gaben können herabgekommenen Individuen (Reconvalescenten) nachtheilig werden.

Fleischbrühe, sowie Fleischextract wirken analeptisch und ist letzteres nach den Erfahrungen des Afrikareisenden *Dr. Schweinfurth* ein trefflicher Zusatz zur vegetabilischen Kost bei länger mangelndem Fleischgenuss. 2·5 des Extractes mit etwas Kochsalz entsprechen einem Teller Fleischbrühe; die mittlere Dosis beträgt 5·0, die höchste Gabe 15·0!

Kalium chloratum, Chlorkalium; farblose, durchsichtige, würflige, im Wasser leicht lösliche, salzig schmeckende Krystalle. 6·5 in Lösung genommen, verursachten bei gesunden Erwachsenen eine deutliche Abnahme der Pulsfrequenz, nach 9·75 um 24 Schläge und der Temperatur um 0·4° C., zugleich leichtes Kopfweh, Kältegefühl, Drücken und Kollern im Leibe, dünnflüssige Stuhlentleerungen, kleinen, unregelmässigen, aussetzenden Puls, aber kein Müdigkeitsgefühl und auch keine Herabsetzung der Reflexerregbarkeit der Rachengebilde wie Bromkalium (*Krosz* 1875). Auf der Magenschleimhaut ruft es wie Kochsalz eine kurz dauernde, vermehrte Absonderung des Magensaftes hervor, die bei Einfuhr des Salzes in den Mastdarm ausbleibt (*Anrep* 1881; s. a. pag. 300). Aeltere Aerzte sahen Chlorkalium für ein peptisches und fieberwidriges Mittel an und nannten es Sal digestivum, auch Sal febrifugum Sylvii.

e) Kalium aceticum, Essigsaures Kalium, Kaliumacetat, ist wegen seiner leichten Zerfliesslichkeit an der Luft im gelösten Zustande, Kalium aceticum solutum (Ph. A.), Liquor Kalii acetici (Ph. Germ.), Liquor Terrae foliatae Tartari, Essigsaure Kaliumlösung officinell; dieselbe besitzt (Ph. A.) das spec. Gew. von 1·20, was einem Gehalte von ca. 40% Kaliumacetat entspricht.

Essigsaure Kaliumlösung ist eine klare, farblose, scharf salzig schmeckende Flüssigkeit, die durch Neutralisiren von kohlensaurem Kalium mit verd. Essigsäure und Verdunsten bis zum erwähnten spec. Gew. bereitet wird. Ph. Germ. hat auch noch das trockene Salz, Kalium aceticum, eine weisse, schimmernde, schwach alkalisch reagirende, an der Luft leicht zerfliessliche, in 0·36 Th. Wasser und 1·4 Th. Weingeist lösliche Salzmasse. Der nach ihrer Vorschrift durch Sättigen verdünnter Essigsäure mit Kaliumbicarbonat bereitete Liquor Kalii acetici hat das spec. Gew. 1·176—1·180, somit in 3 Gew. Th. 1 Th. Kaliumacetat.

Die pflanzensauren (essig-, wein-, citronen-, äpfel-, milchsauren etc.) Alkalisalze stehen in ihrem physiologischen Verhalten zwischen den kohlensauren und den abführend wirkenden (schwefelsauren und phosphorsauren) Alkalisalzen. In Folge ihrer schwieriger von statten gehenden Resorption verweilen sie länger im Verdauungscanal und wirken in grösseren Gaben abführend, indem sie durch den von ihnen auf die Darmschleimhaut ausgeübten Reiz die peristaltischen Bewegungen steigern.

Schon während ihres Verweilens im Darme werden die genannten Alkalisalze zum geringen Theile, vollständig erst nach ihrer Aufnahme in das Blut zu kohlensauren Alkalien verwandelt *(Wöhler)*. In Folge dessen wird, wie bei directer Einfuhr der letzteren, die alkalische Beschaffenheit der Körpersäfte erhöht, die Neutralisirung sauer reagirender Bestandtheile, die Lösung, sowie die fortgesetzte Umsetzung und Oxydation eiweiss-

artiger und anderer Verbindungen im Körper, ebenso die Ausfuhr ihrer Endproducte gefördert und deren Anhäufung im Organismus begegnet.

Der nach dem Genusse grösserer Mengen dieser Salze, wie auch an solchen reicher Pflanzentheile namentlich der Obstsorten (Erdbeeren, Trauben) meist reichlicher abgesonderte Harn verliert in Folge jener Umwandlung zu kohlensaurem Alkali von seiner sauren Reaction, oder er wird gänzlich alkalisch und wie der aus gleichem Grunde ebenso reagirende Harn pflanzenfressender Säugethiere, trübe von ausgeschiedenen Erdphosphaten entleert. Auf solche Weise können die pflanzensauren Alkalisalze gleich den kohlensauren Alkalien vermöge ihrer neutralisirenden und lösenden Eigenschaften zur Beseitigung von Harnbeschwerden beitragen, welche in Folge vermehrter Acidität des Harnes oder durch den Reiz zu grösseren Gruppen vereinigter spitzer Harnsäurekrystalle auf die Harnwege bedingt werden.

Während die kohlensauren Alkalisalze in Folge ihrer in grösseren Dosen ätzend alkalischen Einwirkung auf die Magenschleimhaut leicht zu Verdauungsstörungen und anderen Beschwerden führen, können die pflanzensauren ohne Schaden für die Verdauungsschleimhaut in bedeutend grösseren Mengen und durch längere Zeit gereicht werden, was besonders dann in's Gewicht fällt, wenn die Herbeiführung allgemeiner Alkaliwirkungen, wie sie durch die Carbonate dieser Basen (pag. 304) erzielt werden, in Absicht steht.

Man wendet die pflanzensauren Alkalien vorzugsweise bei harnsaurer Diathese und Gicht, chronischen Intumescenzen der Leber, Katarrhen der Gallenwege, dann bei Wassersucht und flüssigen Exsudatansammlungen in den grösseren Körperhöhlen an; im Uebrigen in den bei Natr. carbonic. (pag. 305) angeführten Krankheitsfällen. Geringer im Vergleiche zu den doppeltkohlensauren Alkalien ist ihre peptische Wirksamkeit.

Essigsaures Kalium wird nur intern, vornehmlich als Diureticum bei den hier gedachten Flüssigkeitsansammlungen im Körper gebraucht. Wiederholt in grossen Dosen genommen, kann es durch seine Wirkung auf Blut und Nieren zu Hämaturie *(Clarus)* führen. Bei seiner Anwendung nimmt die Menge der Erdphosphate ab, dafür jene der übrigen Salze zu *(Boecker)*. Man reicht das Salz zu 0·5—2·0 p. d. in Lösung oder Pillen, in der Regel den Liquor Kali acetici zu 2·0—10·0 p. d. m. M. tägl., bis 30·0 p. die (zu 1—2 Theel. in Sodawasser oder einer diuretischen Tisane) und in Mixturen.

f) Kalium hydrotartaricum (Ph. A.), Tartarus depuratus (Ph. Germ.), Kali tartaricum acidum depuratum, Kali bitartaricum, Tartras Lixivae seu Potassae acidulus, Saures weinsaures Kalium, Hydroweinsaures Kalium, Gereinigter Weinstein, Kaliumbitartrat;

g) Kalium tartaricum, Kali tartaricum neutrum, Tartras potassicus sive kalicus, Weinsaures Kalium, Kaliumtartrat;

h) Kalium Natrio-tartaricum (Ph. A.), Tartarus natronatus (Ph. Germ.), Kali natronato-tartaricum, Tartras Lixivae et Sodae, Sal Seignetti, Sal Rochellense, Weinsaures Natriumkalium, Natriumgesättigter Weinstein, Seignettesalz.

Der Weinstein ist ein Nebenproduct der Weingährung, bei der sich das im alkoholisch gewordenen Traubensafte schwer lösliche hydroweinsaure Kalium mit anderen, den Saft trübenden und färbenden Substanzen an den Wänden der Fässer in dichten krystallinischen Krusten absetzt, welche, ausgebrochen, den rohen Weinstein, Tartarus crudus, darstellen, welcher nach der Farbe als rother und weisser im Handel unterschieden wird.

Die Reinigung des rohen Weinsteins geschieht fabriksmässig durch Aufkochen desselben in Wasser und Behandeln der noch heissen Lösung mit Thonerde und Thierkohle. Aus der klaren Flüssigkeit setzt sich bei langsamem Abkühlen derselben der Weinstein in ziemlich grossen, rhombischen, zu Krusten vereinigten, von weinsaurem Kalk noch mehr oder weniger stark verunreinigten Krystallen (Crystalli Tartari), bei schnellerem Abkühlen als krystallinisches Pulver (Cremor Tartari) ab. Vom anhängenden weinsauren Kalk nahezu vollständig frei (Tartarus depuratus, Ph. Germ.), bildet saures weinsaures Kalium ein weisses krystallinisches, zwischen den Zähnen knirschendes, in 192 Th. kaltem und 20 Th. heissem Wasser vollkommen lösliches Pulver, während das von Ph. A. in krystallinischen Krusten vorgeschriebene, weniger reine Salz des Handels zur Lösung 240 Th. Wasser von 10° C. und 15 Th. von siedendem erfordert. Anwesenheit von Säuren oder Alkalien erhöht beträchtlich seine Löslichkeit in Wasser. Vom Weingeist wird es nicht gelöst. Die Krystalle schliessen kein Krystallwasser ein und erhalten sich unverändert an trockener Luft. Wird aber das Salz im pulverigen Zustande feucht aufbewahrt, so zersetzt es sich, ebenso in wässeriger Lösung in Folge von Gährung unter Bildung von kohlensaurem Kalium. Durch Hitze wird der Weinstein verkohlt, wo er gleich anderen weinsauren Salzen den Geruch nach gebranntem Zucker entwickelt; der ausgelaugte Rückstand lässt nach dem Filtriren und Verdunsten reines kohlensaures Kalium (Sal Tartari) zurück.

Der Weinstein ist ein saures Salz, in dem der Wasserstoff nur des einen Hydroxyls der zweibasischen Säure durch Kalium ersetzt, das andere Hydroxyl noch intact ist. Findet der Ersatz des H in demselben durch Metalle statt, so resultiren neutrale Salze, von denen nächst den oben genannten noch das weinsaure Eisenkalium (pag. 143) und der Brechweinstein officinell sind. Man erhält diese Verbindungen leicht, wenn man den Weinstein mit den betreffenden einfachen oder kohlensauren Metalloxyden und Wasser zusammenbringt, wobei die schwächere Kohlensäure ausgetrieben wird.

Durch Sättigen einer heissen Lösung von 110·0 kohlensaurem Kalium in 400·0 dest. Wasser mit 300·0 gereinigtem Weinstein und Verdampfen der klaren Flüssigkeit, erhält man nach Ph. A. das (neutrale) weinsaure Kalium (einstens auch Tartarus tartarisatus [vom Sal Tartari] genannt), in Gestalt einer krystallinischen neutral reagirenden Masse, welche, zerrieben, weiss, im gleichen Gewichte kalten und dem halben Gewichte heissen Wassers löslich ist. Ph. Germ. fordert das Salz in farblosen, durchsichtigen, an der Luft sich nicht verändernden, in 1·4 Wasser zu einer klaren neutralen Flüssigkeit sich lösenden Krystallen.

Beim Behandeln einer heissen Lösung von 3 Th. krystallisirtem kohlensaurem Natron in 8—10 Th. Wasser mit 4 Th. Weinstein bildet sich das weinsaure Natriumkalium, welches aus der concentrirten klaren Lösung zu grossen, farblosen, säulenförmigen Krystallen anschiesst. Dieselben schliessen 4 Mol. Wasser (ca. 25%) ein, verwittern an der Luft nur oberflächlich und schmelzen, erhitzt, in ihrem Krystallwasser, das sie nach und nach verlieren. Sie haben einen milde-bitterlich-salzigen Geschmack, lösen sich in 2 Th. Wasser bei gewöhnlicher Temperatur, viel leichter im heissen Wasser. Versetzt man ihre Lösung, sowie die des vorhergehenden oder eines anderen neutralen wein-

sauren Kaliumsalzes mit einer Säure oder saurem Salze (säuerlichen Syrupen), so scheidet sich sofort im Wasser schwer lösliches hydroweinsaures Kalium in Gestalt eines krystallinischen Pulvers ab.

Durch Erhitzen von Borax mit 20 Th. Wasser und 5 Th. gereinigtem Weinstein in einer Porcellanschale unter öfterem Rühren im Wasserbade bis zur Lösung, Verdunsten der filtrirten Flüssigkeit, Austrocknen und Zerreiben des Rückstandes wird nach Ph. Germ. der Boraxweinstein, Tartarus boraxatus, Kalium tartaricum boraxatum, Borax tartarisatus, Kalium-Natriobortartrat, erhalten, ein weisses, amorphes, in der gleichen Wassermenge lösliches, an der Luft feucht werdendes Pulver von saurem Geschmack und Reaction, dessen Lösung von verdünnter Essigsäure oder kleinen Mengen verdünnter Schwefelsäure nicht verändert wird.

Das saure weinsaure Kalium vereinigt die Wirkungen der pflanzensauren Alkalisalze mit jenen der Weinsäure. Es wirkt daher in den unten angegebenen Mengen abführend und durch seine nur halb gebundene Säure kühlend und durstlöschend. Grosse Dosen führen toxische Zufälle und den Tod unter Erscheinungen herbei, die denen nach giftigen Gaben von Weinsäure gleichen, wie in dem von *Tyson* mitgetheilten Falle, wo 4—5 Esslöffel Cremor Tartari genommen wurden. Fortgesetzter Gebrauch des Salzes hat Verdauungsbeschwerden, Magenschmerzen, Koliken und Abmagerung zur Folge.

Vom essigsauren Kalium wenig verschieden ist das Verhalten der neutralen weinsauren Kalisalze. Sie wirken milder und beeinträchtigen weit weniger die Verdauung als der Weinstein und selbst Kaliumacetat. In Gaben von 15·0—40·0 wirken sie purgirend, ohne wie Weinstein Koliken zu veranlassen, wobei der Harn seine saure Reaction behält, während er nach kleineren wiederholten Gaben eine alkalische Reaction unter Abnahme der Harnsäure und Vermehrung des Harnstoffes annimmt (*Millon* und *Laveran* 1844).

Anwendungsweise: Kalium hydrotartaricum; intern als kühlendes, durstlöschendes, die abnorm gesteigerte Herzthätigkeit herabstimmendes Mittel in Fällen wie Nitrum und als Diureticum zu 0·5—2·0 p. d. m. M. tägl.; in Gaben von 5·0—10·0 bis 15·0 als Laxans (in Absätzen), in Pulvern, Lösung (1 : 200—300 Wasser, Aqua crystallina Hufelandi), Latwergen, Pillen, Schüttelmixturen, Saturationen (Kal. hydrotart. 20·0, Natri bicarb. 5·0; theelöffelw. in Zuckerwasser vertheilt) und in Form von Molken, Serum Lactis acidum, Ser. Lact. tartarisatum, Weinsteinmolken (1 Th. Weinstein auf 100 Th. Milch), davon 1 bis mehrere Becher im Tage; extern zu Zahnpulvern und Zahnlatwergen bei Ansatz von sogenanntem Weinstein an den Zähnen und Bluten des sich ablösenden Zahnfleisches und als Streupulver auf von Schweiss macerirte Theile zwischen die Zehen oder in die Fusssocken gestreut, wie die Weinsäure (pag. 278) gegen Fussschweisse.

Kalium tartaricum; intern in Gaben wie Kalium aceticum, als Laxans zu 20·0—30·0, in Lösung, Latwergen und zu abführenden Klystieren.

Kalium Natrio-tartaricum; in dosi refr. zu 2·0—5·0 m. M. tägl. und zu 20—40·0 als kühlendes Laxans wie das Vorige

bei Obstructionen und Hämorrhoidalbeschwerden, in Pulvern (in ungesalzener Fleischbrühe, in Molken oder Zuckerwasser gelöst), Brausemischungen (Pulvis aërophorus laxans, pag. 306) und als Bestandtheil abführend wirkender Mixturen; auch in Klystieren.

Der Boraxweinstein, Tartarus boraxatus, vereinigt die Wirkungen der letztgenannten Salze mit jener der Borsäure (pag. 43). Man reicht ihn nur selten noch als lösendes, gährungswidriges, diuretisches, in grösseren Mengen purgirend wirkendes Mittel und in Gaben wie das Vorige in Pulvern und Mixturen; statt des Salzes ebenso zweckmässig eine Mischung von 25·0 Kal. hydrotart. mit 10·0 Natr. borac., zu 1 gehäuften Theelöffel p. d. (ca. 4·0 des Salzes entsprechend), in Zuckerwasser gelöst.

137. Natriumpräparate. Natriumsalze besitzen im Vergleiche zu Kaliumsalzen eine geringere Diffusionsfähigkeit, wie auch ein von diesen, durch die Verschiedenheit ihrer Basis bedingtes, abweichendes physiologisches Verhalten (vergl. pag. 287). In Gaben, wo Kaliumsalze bei Warmblütern, intravenös oder subcutan beigebracht, tödtlich wirken, zeigen sich Natriumsalze nahezu indifferent und rufen in 2—3 Mal grösseren Dosen nur eine vorübergehende Hinfälligkeit hervor (*Guttmann* 1865).

Die nach grösseren Dosen von Natronsalzen auftretenden Wirkungserscheinungen hängen nicht unwesentlich von der an Natrium gebundenen Säure und den chemischen Veränderungen ab, welche die betreffenden Salze im Organismus erleiden. So soll meta- und pyrophosphorsaures Natron, in's Blut gebracht, energischer als ortophosphorsaures wirken, besonders auf das Herz und das centrale Nervensystem. Zur Tödtung von Hunden reichen von Kochsalz 2·0 für je 1 Kilogrm. Körpergewicht aus, während 3·0 phosphorsaures Natron diese Wirkung nicht besitzen (*Falck* 1872); Katzen werden von salpetersaurem Natron erst bei einer Menge von 5·0 getödtet (*Guttmann* 1865). Der Tod erfolgt, wie dies *Falck*, auch *Aubert* und *Dehn* (1874) bei ihren Versuchen fanden, durch den lähmenden Einfluss dieser Salze auf das Herz und dürfte der Wirkungsunterschied gegenüber den Kaliumsalzen wohl nur ein mehr quantitativer sein.

Ein anderer bemerkenswerther Unterschied zwischen den Salzen des Kaliums und Natriums giebt sich auch in Hinsicht auf die Erregbarkeit ausgeschnittener Muskeln und Nerven zu erkennen. Während schwache Lösungen von Natriumsalzen (Chlornatrium, Natriumdiphosphat) die Erregbarkeit der genannten Organe conserviren, wird diese durch gleich starke Lösungen von Kaliumsalzen vernichtet (vergl. pag. 287); erst bei stärkerer Concentration der Natronsalzlösungen nimmt die Erregbarkeit der genannten Gebilde, doch viel langsamer, ab. Auch der Reiz, den Kaliumsalze auf Schleimhäute ausüben, ist ein erheblich grösserer, als bei Anwendung von Natriumsalzen. Bei Berührung der lebenden Dünndarmschleimhaut des Menschen mit Kaliumsalzen (Chlorkalium) entsteht sehr bald eine ringförmige Einschnürung des Darmrohres mit lebhafter Bewegung des Darmes ober- und unterhalb derselben. Diese Wirkung tritt viel später und schwächer nach Application von Natriumsalzen ein und ist auch von kürzerer Dauer (*Bardeleben* 1882).

Nach länger fortgesetzter Einfuhr nicht zu kleiner Dosen von Natriumsalzen leidet die Verdauung, die Blutbildung und Ernährung. Genuss stark kochsalzhältiger Kost (Pöckelfleisch) begünstigt die Entstehung des Scorbuts beim Menschen und auch bei Thieren zeigt sich nach längerer und energischer Einwirkung von Natriumsalzen ein diesem ähnlicher Zustand mit Austritt von Blut aus den Gefässen.

Bei Fröschen beobachtete *Prussak* (1867) nach Injection von Chlornatrium oder Verweilen der Thiere in einer 10%igen Lösung des Salzes (nicht aber in Lösungen anderer Salze, z. B. Natriumphosphat) Auswanderung rother Blut-

körperchen durch die Wandungen der Capillaren und Aehnliches bei unter dem Einflusse dieses Salzes stehenden Kaninchen. Unter der Einwirkung 1%iger Lösungen werden die amöboiden Bewegungen der Blutzellen schwächer, verschwinden aber selbst nach der von 5—10%igen Lösungen nicht vollständig, nur schrumpfen die Zellen etwas ein.

Hunde, denen *Lomikowsky* (1872) täglich 15·0—60·0 Natriumcarbonat mit der Nahrung beigebracht hatte, litten am 3.—5. Tage an Durchfall, Abnahme der Esslust, zeitweisem Erbrechen und mit fortschreitender Abmagerung kam es zum Tode. Bei der Autopsie fand sich constant Auflockerung des Zahnfleisches, Schwellung der Darmschleimhaut, der *Lieberkühn*'schen Drüsen und *Peyer*'schen Drüsenplaques, Anämie der Lungen, fettige Entartung des Herzens, Vergrösserung der *Malpighi*'schen mit lymphoiden Zellengebilden stark erfüllten Körperchen der Milz, in der Leber starke Füllung ihrer Zellen mit feinkörniger Masse, sehr wenig Zucker, dagegen Glycogen in grösserer oder geringerer Menge; die Nieren vergrössert und ihre Harnkanälchen von sich abstossendem Epithel erfüllt, Urin alkalisch, mitunter eiweisshältig.

a) Natrium carbonicum crystallisatum (Ph. A.), Natrium carbonicum (Ph. Germ.), Carbonas Sodae, Alkali minerale, Sal Sodae, Krystallisirtes kohlensaures Natrium, Soda.

Kohlensaures Natrium ist sowohl in krystallinischer Form, wie auch luftzerfallen, Natrium carbonicum dilapsum, nach Ph. Germ. völlig ausgetrocknet, Natrium carbonicum siccum, und als Rohsalz, Natrium carbonicum crudum, officinell.

b) Natrium hydrocarbonicum (Ph. A.), Natrium bicarbonicum (Ph. Germ.), Bicarbonas Sodae, Carbonas Sodae acidulus, Saures kohlensaures Natrium, doppelt kohlensaures Natrium, Natriumbicarbonat.

Kohlensaures Natrium wird durch Auslaugen des beim Verbrennen von Strandpflanzen verbleibenden Rückstandes (Barilla- und Alicantesoda, Kelp- und Varec-Asche), dann der an den Ufern von Natronseen (Egypten, Nordamerika) und an anderen Orten (im Gebiete zwischen Theiss und Donau) efflorescirenden Sodaerde, wie auch durch Verdunsten des Wassers jener Seen, in grösster Menge jedoch auf chemischen Wege aus Kochsalz gewonnen, und das so erhaltene Product künstliche Soda genannt, zum Unterschiede von der auf vorerwähnte Weise gewonnenen natürlichen Soda.

Das Verfahren zur Gewinnung künstlicher Soda umfasst zwei verschiedene Operationen: die eine besteht in der Umwandlung des Chlornatriums unter Einwirkung von Schwefelsäure und Freiwerden von Salzsäure zu schwefelsaurem Natrium, die andere in der Umsetzung dieses Salzes zu kohlensaurem Natrium. Zu dem Behufe wird ersteres mit kohlensaurem Kalk und Kohle auf dem Herde eines Flammenofens bis zum Breiigwerden der Masse erhitzt, wobei sich neben schwer im Wasser löslichen Calciumoxysulfuret kohlensaures Natrium bildet. Die in solcher Art erhaltene graue, schlackenähnliche Masse, rohe Soda genannt, wird hierauf mit Wasser ausgezogen, und die gewonnene Rohlauge bis über den Krystallisationspunkt eingedampft, wo sich beim Erkalten kohlensaures Natrium (mit 1 Mol. Wasser) als krystallinischen Absatz ausscheidet, den man von der Mutterlauge trennt. Durch Lösen desselben und Krystallisation erhält man schliesslich die käufliche Soda, Natrium carbonicum crudum (Ph. Germ.) in grossen, farblosen Krystallen oder krystallinischen Massen, die durch Umkrystallisiren leicht von den Resten der sie verunreinigenden Substanzen befreit werden. Das zum arzneilichen Gebrauche bestimmte Salz bildet dann farblose, rhomboidale, stark alkalisch reagirende, 37% trockenes Sodasalz enthaltende Krystalle ($Na_2CO_3 + 10H_2O$), die sich in 2 Theilen kaltem, in jeder Menge kochenden Wassers (1·8 Th. kalten und 0·3 siedenden Wassers Ph. Germ.) lösen, in Weingeist unlöslich sind. An trockener Luft verwittern dieselben unter Abgabe ihres Wassers, wobei sie sich mit einem weissen Pulver bedecken, endlich

zu einer pulverigen Masse, Natrium carbonicum dilapsum zerfallen, die bei 40—50° ausgetrocknet, Natrium carbonicum siccum, ein zartes, weisses Pulver darstellt, welches, wie auch das luftzerfallene Salz bei Verordnung pulveriger Mischungen, zu dispensiren ist.

Das krystallisirte kohlensaure Natrium absorbirt wie Kaliumcarbonat (pag. 292) begierig Kohlensäure und wandelt sich hierbei unter Abgabe des grössten Theiles seines Krystallwassers in saures kohlensaures Natrium, Natrium hydrocarbonicum, um. Man erzeugt es fabriksmässig, besonders an solchen Orten, wo Kohlensäure in grossen Mengen, theils frei, theils als Bestandtheil von Säuerlingen, reichlich aus der Erde hervorströmt. Das in geräumigen Recipienten gesammelte und gewaschene Gas wird in luftdicht geschlossene Absorptionskammern geleitet, in denen sich, auf Rahmen, die mit Leinwand bespannt sind, ein Gemisch von krystallisirter und entwässerter Soda befindet. Diese absorbirt begierig die Kohlensäure, mit der sie sich zum sauren Salze ($NaHCO_3$) verbindet. Man trocknet dasselbe zuletzt in mit Kohlensäure erfüllten Kammern vollends aus, wo sich auch noch der Rest ungesättigten Carbonats in Bicarbonat verwandelt.

Saures kohlensaures Natrium besteht aus blendend weissen, undurchsichtigen, krystallinischen, mässig alkalisch schmeckenden Krusten, die sich in 13·8 Th. Wasser lösen, bei 60—70° erhitzt, einen Theil ihrer Kohlensäure unter Rücklass von anderthalb kohlensaurem Natron, in der Siedhitze aber die ganze Hälfte derselben abgeben, wobei neutrales Salz zurückbleibt. Mit Säuren in Berührung gebracht zersetzt sich das Bicarbonat leicht und vollständig unter Abgabe seiner gesammten Kohlensäure.

Kohlensaures Natrium wirkt auf die Haut und die Schleimhäute bei localer Anwendung wie kohlensaures Kalium; nur in der Stärke seiner caustischen Wirksamkeit steht es diesem, doch nicht erheblich, nach. Das Gleiche gilt vom Natriumhydroxyd, in Substanz sowie als Lauge, im Vergleiche zum Aetzkali, weshalb dieses der stärkeren Aetzwirkung wegen den Vorzug verdient.

Wie Aetz- und kohlensaures Kalium, so besitzen auch die gleichnamigen Natriumverbindungen im Verhältnisse zur Stärke ihrer Alkalescenz die Eigenschaft, die Hornsubstanz der Haut zu erweichen, deren äussere Epidermislagen zu lockern und sie für die Aufnahme arzeneilicher Substanzen geeigneter zu machen; dabei wirken dieselben lösend und zersetzend auf die an den Hautdecken befindlichen Fettstoffe und Exsudationsproducte, vernichtend auf die daselbst nistenden parasitischen Organismen und regen durch den von ihnen ausgehenden Reiz das Derma überdies zu vermehrter Blastembildung und gesteigerter Reproduction der Epidermis an, was ihre Heilwirkungen bei vielen Hautkrankheiten erklärt.

Für die Application auf Schleimhäuten, dann zur Hervorrufung von Allgemeinwirkungen zieht man den kohlensauren Kaliumsalzen allgemein die Natriumcarbonate schon mit Rücksicht auf die erheblich geringere physiologische Differenz ihrer Base und die mildere locale Einwirkung derselben vor, insbesondere das saure kohlensaure Natrium, welches bei seiner schwach alkalischen Reaction und der damit zusammenhängenden geringeren Reizwirkung in bedeutend grösser und länger fortgesetzten Gaben im Vergleiche zum einfach kohlensauren Natrium gereicht werden kann. Zudem kommt noch der bedeutende Gehalt des Bicarbonats an Kohlensäure in Betracht, welche bei der leichten

Zersetzbarkeit des Salzes selbst durch schwache Säuren massenhaft zur Action gelangt. 1 Grm. Natriumbicarbonat liefert, mit Säuren zersetzt, 270 Ccm. kohlensaures Gas.

In den Magen gebracht, sättigen die Alkalicarbonate je nach ihrer Menge ganz oder theilweise die Magensäure und andere unter dem Einflusse normaler wie abnormer Verdauung sich bildende Säuren (Milch-, Essig-, Butter-, Bernsteinsäure etc.), deren alkalische Verbindungen neuerdings im Blute zu kohlensaurem Alkali verbrannt werden. In arzeneilichen Dosen ruft das Natriumbicarbonat zunächst ein leichtes Wärmegefühl im Magen hervor, dem (bei saurer Reaction des Mageninhaltes) bald Aufstossen von freier Kohlensäure folgt, die ihrerseits eine beruhigende Wirkung auf die krankhaft erregten Magennerven ausübt. Durch den Reiz der Alkalicarbonate, wie auch der sich aus ihnen bildenden Chloride wird eine reichlichere Secretion saurer Magenflüssigkeit herbeigeführt, so dass ungeachtet der neutralisirenden Eigenschaft der kohlensauren Alkalisalze bei nicht übermässiger Einfuhr derselben die sauere Reaction des Mageninhaltes sich erhält, wodurch die Verdauung der genossenen Nahrung beschleunigt, vollständiger wird, und zugleich die bei krankhafter Verdauung, besonders durch abnorme Säurebildung bedingten Zustände (lästiges saures Aufstossen, Soodbrennen) und andere Beschwerden schwinden. Von Nachtheil erscheint die Anwendung der Alkalicarbonate in den Fällen, wo alkalisch reagirende Transsudate im Gefolge entzündlicher Processe, von Ulcerationen etc. in die Magenhöhle abgesetzt werden, wie auch bei fieberhaften Zuständen.

Die kohlensauren Alkalien, ebenso Kochsalz, besitzen die Eigenschaft, zähe Schleimmassen zu lockern, zu lösen, ihre chemische Umsetzung und Elimination zu fördern. Im Magen tragen dieselben wesentlich dazu bei, dem störenden Einflusse des bei chronischen Magenkatarrhen die Mucosa überziehenden, die Action sauren Magensecretes beeinträchtigenden Schleimes auf die Verdauung und zugleich den durch Bildung saurer (rancider) Gährungsproducte sich ergebenden krankhaften Zuständen zu begegnen. Auf solche Weise werden unter dem Einflusse dieser Salze und der sich zugleich geltend machenden Kohlensäure chronische Magenkatarrhe mit den sie begleitenden Zuständen und ebenso in Folge von Uebermass, unpassender Wahl oder schlechter Beschaffenheit der genossenen Nahrung entstandene, dyspeptische Zufälle bald zum Schwinden gebracht. Saures kohlensaures Natrium bildet daher den wirksamen Bestandtheil verschiedener, in den Handel gebrachter Digestivpastillen und Speisepulver. In dieser Wirksamkeit wird es von den an Kohlensäure reichen alkalischen und alkalisch-muriatischen Mineralwässern häufig noch übertroffen.

Grössere oder auch öfter wiederholte kleine Dosen von Natriumbicarbonat rufen wie pflanzensaure Alkalisalze Abführen hervor. Die in die Darmhöhle gelangenden alkalischen Carbonate werden wie die erdigen durch die daselbst befindliche Kohlen-

säure in saure Salze umgewandelt. Was die Gallensecretion betrifft, so fanden *Lewascheff* und *Klikowitsch* (1883), dass die Menge des aus der Gallenfistel hervortretenden Secretes unter der Einwirkung von Natriumbicarbonat, sowie alkalischer Säuerlinge und Glaubersalzwässer, insbesondere wenn dieselben warm genossen werden (Vichy- und Carlsbader Wasser), vermehrt, dasselbe dünner und flüssiger wird, und zwar mehr noch unter dem Einflusse des doppelt kohlensauren als des schwefelsauren Natriums.

Die durch Resorption in's Blut überführten oder nach Aufnahme pflanzensaurer Salze daselbst entstandenen Alkalicarbonate erhöhen die Alkalescenz des Blutes, der verschiedenen Drüsensecrete (Speichel, Galle) und schleimhäutigen Absonderungen; ausserdem steigern sie die Umsetzung und Oxydation der eiweissartigen Substanzen, die Harnstoffausscheidung, sowie die Diurese und dies in noch höherem Grade als die alkalischen Chloride (pag. 314). In Folge der nach Aufnahme jener Salze alkalireicheren und mehr wässerigen Absonderung der Schleimsecrete werden durch die lösende und zersetzende Wirkung derselben auf das Mucin die an den erkrankten Schleimhautflächen sitzenden Exsudatmassen in einer Weise verändert, welche ihre Elimination, sowie die Heilung der erkrankten Organe fördert. Man bedient sich daher dieser Salze und noch mehr der vorerwähnten Heilquellen vielfach bei katarrhalischen Erkrankungen der Luftwege und anderer schleimhäutiger Ausbreitungen.

Im Verhältnisse zur Menge der genossenen Alkalicarbonate schwindet der Aciditätsgrad des Harnes bis zum Eintritte alkalischer Reaction, welche sich um so länger erhält, je grösser die verabreichte Dosis war (vgl. pag. 297); doch kann bei Abfuhr der kohlensauren wie der pflanzensauren Salze als Bicarbonate der Harn klar und selbst von schwach saurer Reaction erscheinen. Das vom Blute aufgenommene kohlensaure Alkali hält daselbst eine gewisse Menge Wasser zurück. Mit der Unterbrechung der Aufnahme des Salzes geht dieses mit dem im Körper zurückgehaltenen Wasser ab, und in der Zeit, wo dies stattfindet, wird auch die höchste Menge des Harnes abgeschieden (*Münch* 1863). Unter den alkalischen Salzen diffundirt das kohlensaure Kalium am schnellsten durch thierische Membranen, dann folgen kohlensaures Natrium, Chlorkalium, salpetersaures Kalium, phosphorsaures Natrium etc.; in demselben Verhältnisse scheint auch die Filtrationsfähigkeit derselben in den Nieren, beziehungsweise ihre diuretische Wirksamkeit zu stehen (*Weikart* 1861). Thatsächlich wird ärztlicherseits den kohlensauren und pflanzensauren Kaliumsalzen eine grössere diuretische Wirksamkeit als den correspondirenden Natriumverbindungen eingeräumt. Indem mit der Ausscheidung der Alkalicarbonate durch den Harn dem Blute grössere Wassermengen entzogen werden, regt das wasserärmer gewordene Blut, indem es den Gewebsflüssigkeiten Wasser entzieht, zu erhöhter Resorption hydropischer Ergüsse an.

Therapeutische Anwendung. Kohlensaures Natrium wird intern in der Regel nur als saures Salz, sehr viel in Form von Natronsäuerlingen, verabreicht: 1. bei Erkrankungen des Verdauungscanales, namentlich bei chronischen Magenkatarrhen und zur Bekämpfung der durch sie bedingten dyspeptischen Zustände, bei vermehrter Säurebildung, Gastralgien und Erbrechen, dann als Digestivum bei Unverdaulichkeit nach reichlichen Mahlzeiten und Trinkgelagen, bei Vomitus der Säuglinge mit gleichzeitiger Verstopfung (2·0—4·0 : 500·0 Milch) und gegen symptomatisches Erbrechen (in Sodawasser gelöst oder in Form von Brausemischungen, in denen jedoch das Bicarbonat im Verhältnisse zur Säure überwiegen muss); 2. als Förderungsmittel der Verdauung zur Unterstützung der Blutbildung und Ernährung bei scrophulösen und sonst herabgekommenen Personen, besonders in Verbindung mit Eisen (eisenhaltige Natronsäuerlinge) und geeigneter Nahrungszufuhr; 3. bei Krankheiten der Gallenwege, Katarrh derselben, Icterus, Gallensteinbildung und Intumescenzen der Leber in Folge behinderter Gallenabfuhr, Circulationsstörungen der Pfortader oder aus anderen Ursachen; 4. bei katarrhalischen Affectionen der Respirationsorgane als Bechicum und Expectorans zur Mässigung der die Erkrankung begleitenden Beschwerden (Gefühl von Trockenheit und Kitzel in den Luftwegen, lästiger Hustenreiz, erschwertes Athmen), wie auch zur Heilung der betreffenden Schleimhautleiden; 5. bei harnsaurer Diathese und in Fällen chronischer Blasen- und Nierenkatarrhe mit gesteigerter Acidität des Harnes und reichlicher Ausscheidung harnsaurer Sedimente (pag. 279), dann gegen Arthritis urica, Gries- und Steinbildung; doch ist bei Anwendung der kohlensauren, sowie der pflanzensauren Alkalien zu beachten, dass mit der Alkalescenz des Harnes und der durch sie bedingten Ausscheidung der Erdphosphate es zu neuer Ablagerung auf die schon vorhandenen Concremente kommen kann; 6. als harntreibendes Mittel bei hydropischen Zuständen, meist in Verbindung mit anderen Diureticis (Digitalis, Scilla), zweckmässiger die Kaliumsalze, namentlich essigsaures und citronensaures Kalium, sowie Boraxweinstein; 7. bei Fettsucht und beginnender Fettentartung der Leber, dann gegen die in Folge venöser Stauung in den Unterleibsorganen sich ergebenden Störungen, besonders in Verbindung mit Natriumsulfat als künstliches Carlsbader Salz (pag. 311) oder statt dieser Salze alkalisch-salinische Mineralwässer (Carlsbad, Marienbad); 8. zur Förderung des Zerfalles, der Lösung und Resorption älterer in Bindegewebsräumen abgelagerter Exsudate und anderer pathologischer Ablagerungen, zu welchem Behufe sich weit mehr noch die alkalisch-muriatischen Wässer, intern und als Thermalbäder gebraucht, eignen.

Dosis und Form. Intern: Natrium hydrocarbonicum zu 0·5—1·5 p. d. ein- oder mehreremal im Tage, bis 10·0 p. die in Pulvern, Pastillen und Lösung mit Säure-

zusatz (Wein- und Citronensäure) zu Brausemischungen. Natrium carbonicum crystallisatum in gleichen Gaben und Formen, doch selten aus den oben gegebenen Gründen; mitunter als Excipiens bei Verordnung von Fetten, Harzen und Balsamen, um wie Seife letztere mit Wasser mischbar und der Einverleibung zugänglicher zu machen (s. a. pag. 140).

Extern: Natriumbicarbonat als milde alkalische Substanz für Zahnpulver und Zahnpasten, zur Insufflation auf die Mandeln bei acuter Tonsilitis (*Stuver* 1882), in Lösung (0·5—2%) zu Mund- und Gurgelwässern, Schnupfwässern, Einspritzungen in die Nase und zerstäubt zu Inhalationen bei chronisch katarrhalischen und granulösen Erkrankungen der Nasen-, Rachen- und Kehlkopfschleimhaut mit Bildung zäher schleimiger Massen, zur Ausspülung des Magens (1—1·5%) bei chronischen Magenkatarrhen und des Darmes mittelst der *Hegar*'schen Vorrichtung (Natr. carb. cryst. 2·5 : 1000 Aq. mit oder ohne Zusatz von 1·25 Kochsalz, *Jaworsky* 1883) bei chronischen Dickdarmkatarrhen, zu Injectionen in die Harnblase, in den Uteruscanal, zu Waschungen oder Umschlägen bei Verbrennungen *(Waters, Troizki)* und zu Bädern (500·0 f. ein allg. Bad; Bain artificiell de Vichy Ph. fr. gall.); das krystall. kohlensaure Natrium wie jenes in gleichen Mengenverhältnissen, besonders dann, wenn eine stärkere alkalische Einwirkung beabsichtigt wird; das trockene Salz in den Fällen, wo ersteres pulverig zu dispensiren ist, namentlich als Bestandtheil von Zahn-, Streu- und Waschpulvern; rohes, kohlensaures Natrium (gemeine Soda) nur zur Bereitung alkalischer Bäder (1/4—1 Kilo für ein Vollbad), in den Fällen wie Seife.

Zubereitungen: 1. Pastilli e Natrio hydrocarbonico, Pastilli Bilinenses (de Vichy), Sodazeltchen Ph. A.; Zuckerpastillen mit je 0·1 Natriumbicarbonat.

2. Potio Riveri Ph. Germ. (pag. 278).

3. Pulvis aërophorus Ph. A., Pulvis aërophorus anglicus Ph. Germ., Brausepulver (englisches); es besteht aus 2·0 fein zerriebenem sauren kohlensauren Natrium in gefärbter (blauer) Papierkapsel und einem zweiten Pulver in weisser Papierkapsel mit 1·5 fein zerriebener Weinsäure. Unter dem Titel Pulvis aërophorus führt Ph. Germ. ein zweites Brausepulver an, das aus 10 Th. Natr. bicarb., 9 Th. Acid. tartaric. und 19 Th. Sacchar. zusammengesetzt ist.

4. Pulvis aërophorus Seidlitzensis, Seidlitzpulver, abführendes Brausepulver, Seidlitz Powder Anglorum Ph. A. besteht aus einem in farbiges Papier eingeschlossenen Pulver von 10·0 fein gepulvertem weinsauren Kaliumnatrium mit 3·0 saurem kohlensaurem Natrium und einem zweiten in weisser Papierkapsel mit 3·0 Weinsäure. Pulvis aërophorus laxans Ph. Germ. weicht in Hinsicht der Gewichtsverhältnisse ab; es besteht nur aus 7·5 Tartarus natronatus mit 2·5 Natr. bicarb. in der einen und 2·0 Acid. tartar. in der anderen Papierkapsel.

Brausemischungen verdanken ihre arzeneiliche Wirksamkeit zum grossen Theile der bei ihrer Anwendung in bedeutenden Mengen frei werdenden Kohlensäure. Man bedient sich ihrer hauptsächlich bei dyspeptischen Zufällen, Eckel, Uebelkeit, Erbrechen, Hustenreiz, Aufregungszuständen und Orgasmus. Man lässt das einfache Brausepulver (Ph. Germ.) zu $^1/_2$—1 Theel., in Wasser eingerührt, während des Aufschäumens nehmen oder bringt dasselbe auf die Zunge und nimmt einen Schluck Wasser nach. Bei Anwendung des sogenannten englischen Brausepulvers löst man die Säure in einem mit gewöhnlichem oder Zuckerwasser halb gefüllten Glase und trägt hierauf das Sodapulver ein, oder macht es auch umgekehrt, und trinkt sodann die schäumende Mischung aus. Das Seidlitzpulver wird als kühlendes Laxans bei gleichzeitig bestehender Dyspepsie anderen Abführmitteln vorgezogen und zu dem Behufe zuerst das sodahältige Pulver gelöst und nach Zusatz der Säure die Mischung während des Schäumens oder in Absätzen getrunken. Die Menge der hierbei in Wirkung tretenden Abführsalze beträgt bei Anwendung des Präparates der Ph. A. ca. 15 Grm.

Kohlensaures Natron führende Wässer (Natronquellen) treten an vielen Stellen der Erde zu Tage. Die kalten Quellen enthalten meist noch erhebliche Mengen theils freier, theils (als Bicarbonat) gebundener Kohlensäure. Neben dieser kommen in den verschiedenen Natronwässern in arzneilich gleichwerthigen oder untergeordneten Mengen noch Chlornatrium, schwefelsaures Natron, dann Kalk, Magnesia und Eisenoxydul an Kohlensäure gebunden, selten Jod- und Bromsalze vor. Je nach dem Vorwalten derselben unterscheidet man rein alkalische, alkalisch muriatische, alkalisch salinische und alkalisch erdige Mineralquellen, ausserdem alkalische Jod- und Eisenwässer (pag. 144).

Die Wässer dieser Quellen sind klar, farb- und geruchlos, von laugenartigem, bei reichem Gehalte an Kohlensäure prickelndem Geschmack, bei Anwesenheit von Kochsalz oder Glaubersalz von salzigem, oder bitterlich salzigem Beigeschmack. Man bedient sich ihrer vornehmlich zu Trinkcuren; viele derselben werden auch in Form von Bädern, theils als Haupt-, theils als Unterstützungsmittel der Cur benützt.

a) Alkalische Säuerlinge. Dieselben enthalten fast ausschliesslich kohlensaures Natron (ca. 1·0—7·0 in 1 Liter Wasser) und viel freie Kohlensäure (ca. 0·5—1·5 Vol.), während die oben erwähnten Begleiter theils fehlen, theils nur in geringen, wenig wirksamen Mengen vorhanden sind. Einzelne derselben treten als heisse Quellen (Vichy in Mittelfrankreich, 40—43°) zu Tage, die meisten jedoch sind kalt, und unter diesen besonders jene zu Preblau in Krain, die Fellathalquellen in Kärnten, Fachingen und Geilnau in Deutschland hervorzuheben. Sie werden vorzugsweise bei den oben gedachten krankhaften Zuständen der Verdauungs- und Harnorgane in Anwendung gezogen.

b) Alkalisch muriatische Säuerlinge. Dieselben besitzen neben den soeben erwähnten Bestandtheilen noch Kochsalz in wirksamen Quantitäten (ca. 0·15—4·5), welches die therapeutischen Leistungen des kohlensauren Natrons in mehrfacher Beziehung fördert. Man zieht daher diese Wässer den rein alkalischen Säuerlingen bei chronisch katarrhalischen Erkrankungen der Respirations- und Verdauungsorgane, im Beginne und bei chronischem Verlaufe der Lungenphthise, sowie gegen scrophulöse Leiden vor. Zu den kalten Quellen dieser Art zählen Gleichenberg (Constantinquelle) in Steiermark, Luchatschowitz in Mähren (mit kleinen Mengen von NaJ, NaBr, $LiCO_3$ und hohem Kohlensäuregehalt), Bilin in Böhmen, Sczawnicza in Galizien, dann Selters im ehemaligen Herzogthum Nassau, Rhoisdorf in Rheinpreussen u. a. m. Alkalisch-muriatische Thermalquellen besitzen Ems (Fürstenbrunn mit 48°) und Asmannshausen (31—32°) am Rhein

c) Alkalisch-salinische Säuerlinge. Diese Wässer sind durch die Mitwirkung von Glaubersalz und manche derselben überdies noch durch jene von Kochsalz oder Eisencarbonat ausgezeichnet. Man wendet sie vorzugsweise bei Unterleibskrankheiten, namentlich bei Stauungszuständen der Abdominalgefässe und deren Folgezuständen an, bei chronischen Katarrhen der Verdauungsschleimhaut, Anschoppung der Leber, habitueller Stuhlverhaltung, Hämorhoidalleiden, menstruellen Störungen und nervösen Zuständen als Folgen jener Circula-

tionsstörungen in ihrer Rückwirkung auf die nervösen Centralorgane, häufig als Folgen sitzender Lebensweise und üppiger Ernährung, ferner bei Fettleibigkeit, fettiger Erkrankung der Leber, Anschwellung derselben und der Milz nach Malarien, bei Icterus, Gallensteinbildung u. s. w. Von kalten alkalisch salinischen Quellen sind hervorzuheben: Marienbad (Kreuzbrunn und Ferdinandsbrunnen), Franzensbad (Wiesenquelle, Salzquelle, kalter Sprudel u. a. mit nicht unbedeutendem Kohlensäure- und Eisengehalt) in Böhmen, Rohitsch in Steiermark, Füred am Plattensee, Tarasp in der Schweiz, von Thermalquellen: Karlsbad (Sprudel 73°, Mühl- und Schlossbrunnen 50°); Bertrich in Rheinpreussen (31°), St. Gervais (39—42°) in Savoyen und Ofen (schwach alkalisch salinische Thermen bis 40°).

c) Natrium silicicum, Kieselsaures Natrium Ph. A. Dasselbe wird nur in flüssiger Form als sogenanntes Wasserglas, Liquor Natrii silicici verwendet, einer gelblichen, gummiähnlich zähen Flüssigkeit vom spec. Gew. 1·4 mit ca. 30% des Salzes. Sie dient wie Gyps lediglich zur Herstellung resistenter Contentivverbände. Der Wasserglasverband ist nur halb so schwer als der Gypsverband, von gleicher Widerstandsfähigkeit, genauer anpassend und dauerhafter als dieser, trocknet aber viel langsamer ein (*Runge, Hofmokl* 1872). Mit Rücksicht auf diese Eigenschaften, seine Elasticität und Geschmeidigkeit, empfiehlt er sich besonders für Gelenkleiden und orthopädische Zwecke (*Kapeller, Haffter*).

Um das Festwerden des Verbandes zu beschleunigen, dampft man die kieselsaure Natriumflüssigkeit bis zum spec. Gew. 1·5 ein, oder setzt ihr Kreide, besser Magnesia alba *(Englisch)* zu.

In dünner Schichte der Luft ausgesetzt, trocknet dieselbe um so früher ein, je concentrirter sie ist, indem das Salz durch die Kohlensäure der Luft unter Ausscheidung gallertiger Kieselsäure zersetzt wird. Bei ihrer Anwendung ist es von Wichtigkeit, dass sie kein ungebundenes Natronhydrat enthalte, da durch dieses die Haut geätzt würde. Man erkennt dies daran, dass eine Probe mit $^1/_4$ des Gewichtes Weingeist gemischt, keinen Niederschlag erzeugt. Kaliwasserglas ist theurer und trocknet langsamer ein.

Die interne Anwendung des dem Natriumcarbonat nahezu gleich stark alkalisch reagirenden, therapeutisch bis jetzt sehr wenig benutzten Natriumsilicats erscheint selbst in starker Verdünnung nach Versuchen an Thieren *(Rabuteau)* nicht ganz unbedenklich. Er besitzt gährungs- und fäulnisswidrige Eigenschaften und wurde darum von *Debreuil* (1872) in 0·2%iger Lösung zu Injectionen in die Blase bei durch Vibronen unterhaltener Harngährung empfohlen.

d) Natrium nitricum, Natrum nitricum crystallisatum, Nitras Sodae sive natricus, Salpetersaures Natrium, Natriumnitrat, Natronsalpeter.

Dieses Salz, auch kubischer oder Chilisalpeter genannt, erscheint in farblosen, durchsichtigen, rhomboedrischen Krystallen, welche an der Luft unveränderlich, von salzig-kühlem, etwas bitterlichem Geschmack sind, und sich in 1·5 Th. Wasser unter erheblicher Temperaturerniedrigung, schwieriger in Weingeist (50 Th.) lösen. Durch Glühen wird es zu salpetrigsaurem Natrium reducirt.

Natronsalpeter wird in grösseren Dosen als Kalisalpeter von Menschen und Thieren vertragen, wirkt auch in denselben Gaben wie dieser noch nicht toxisch. 3·0—15·0 des Salzes, von mehreren jungen Männern täglich genommen, verursachten nach einem beiläufigen Verbrauche von 90·0—150·0 des Salzes innerhalb 8 bis 14 Tagen: Blässe des Gesichtes, Abmagerung, Mattigkeit und Gemüthsverstimmung, Abnahme der Frequenz und Resistenz des

Pulses; die Secretion des Harnes war nicht vermehrt, derselbe auch nicht verändert, Stuhl und Verdauung normal (*Löffler* 1848).

Grössere Gaben Natronsalpeter rufen bei Thieren hochgradige Hinfälligkeit und den Tod hervor, ohne die Herzthätigkeit und Temperatur auffällig zu beeinflussen. *Barth* (1879) leitete die toxische Wirkung von der Reduction eines Theiles des Salzes im Thierkörper zu salpetrigsaurem Natron ab, dem die pag. 294 geschilderten Eigenschaften zukommen. Bei Menschen, die wochenlang (0·5—1·0) Natronsalpeter genommen hatten, vermochte *Kobert* (1879) im frischen Urin kein Nitrit nachzuweisen, obschon 0·2% in dem genossenen Salze enthalten waren. Salpetrigsaure Salze in den Magen gebracht, werden theilweise als Nitrate mit dem Harne abgeführt (*Röhmann* 1881).

Salpetersaures Natrium wird nur intern zu 0·5 bis 2·0 m. M. tägl. als Temperans und Diureticum gleich dem Kalisalpeter doch ohne besonderen Nutzen in Anwendung gezogen. Ueber die Wirkungs- und Anwendungsweise des Natrium nitrosum pag. 295.

e) Natrium aceticum, Acetas Sodae sive natricus, Essigsaures Natrium, Natriumacetat.

Dasselbe verhält sich in Hinsicht auf Wirkungs- und Anwendungsweise dem Kaliumacetat nahezu gleich; in therapeutischer Beziehung scheint es diesem nachzustehen. Als milder wirkendes Natriumsalz reicht man es in etwas grösseren Gaben als das (trockene) essigsaure Kalium, aber in denselben Formen und auch gegen die gleichen Krankheitszustände.

Nach Ph. A. wird das Salz durch Neutralisiren von 200·0 verdünnter Essigsäure mit der nöthigen Menge (ca. 60·0) Natriumbicarbonat hergestellt, hierauf zur vollständigen Entfernung der Kohlensäure die Flüssigkeit erwärmt und, heiss filtrirt, zur Krystallisation verdunstet. Die erhaltenen Krystalle sind farblos, durchsichtig, verwittern an warmer Luft und lösen sich in 3 Th. kaltem Wasser (in 1·4 Th. zu einer alkalisch reagirenden Flüssigkeit Ph. Germ.), in 23 Th. kaltem und 2 Th. heissem Weingeist.

f) Natrium sulfuricum crystallisatum, Ph. A., Natrium sulfuricum (Ph. Germ.), Sulfas Sodae, Sal mirabilis Glauberi, Krystallisirtes schwefelsaures Natrium, Natriumsulfat, Glaubersalz. Dasselbe ist im krystallinischen Zustande, und als luftzerfallenes schwefelsaures Natrium, Natrium sulfuricum dilapsum, nach Ph. Germ. (bei 40—50° ausgetrocknet) auch als trockenes schwefelsaures Natrium, Natrium sulfuricum siccum, officinell.

Schwefelsaures Natrium wird als Nebenproduct bei vielen chemischen Operationen gewonnen, in beträchtlichen Mengen aus dem Pfannensteine von der Kochsalzerzeugung, aus der Mutterlauge der Sool- und Meerwässer, am meisten aber bei fabriksmässiger Erzeugung von Soda (pag. 301); auch in der Natur findet es sich häufig, besonders im gelösten Zustande, als Bestandtheil von Mineralwässern.

Es bildet grosse, wasserhelle, 10 Mol. Wasser einschliessende, daher leicht verwitterbare Krystalle ($2\,NaO,\ SO_2 + 10\,H_2O$), die sich in 3 Th. kalten Wassers, in 0·3 Th. bei 33°, in 0·4 Th. bei 100° lösen, in Weingeist unlöslich sind. Trockener Luft ausgesetzt, verlieren sie durch Verdunsten ihres Krystallwassers nahezu die Hälfte ihres Gewichtes und zerfallen hierbei zu einem weissen Pulver, dem sich bei 40—50° der Rest des Krystallwassers entziehen lässt.

Kleine Dosen schwefelsauren Natriums (2·0—5·0) in den Magen gebracht, werden von der Schleimhaut des Verdauungskanales langsam, aber vollständig resorbirt, so dass sich nach

einiger Zeit nichts mehr von dem Salze darin findet, welches selbst nach Aufnahme grösserer Mengen, wenn kein Abführen erfolgt, gänzlich mit dem Harne abgeht (*H. Wagner* 1853).

Warmblütern in die Gefässe eingespritzt, ruft das Salz die den Natriumsalzen eigenthümlichen Allgemeinwirkungen, aber kein Abführen hervor (*Jolyet* und *Cahours* 1869), selbst nicht in Mengen von 50·0, vielmehr nimmt der Stuhl, in Folge vermehrter Abgabe von Wasser durch die Nieren bei der Ausscheidung des Salzes, eine consistentere Beschaffenheit an (*Buchheim* 1853).

In Mengen von 15·0—30·0 auf einmal oder portionweise in nicht zu langen Zeitabschnitten genommen, ruft Glaubersalz in der Regel, ohne Kolik oder Tenesmus zu veranlassen, Abführen hervor. Die in einer oder in wenigen Stunden nach dem Einnehmen des Salzes erfolgenden Darmentleerungen sind sehr wasserreich, mucinhältig, aber fast frei von Eiweiss und enthalten den grössten Theil des eingenommenen Salzes, dessen Menge um so bedeutender ist, je kürzer dasselbe im Darme verweilte und so der Resorption und Abfuhr durch den Harn sich zu entziehen vermochte.

Die Abführwirkung des Natriumsulfats, desgleichen auch die der im Wasser löslichen Magnesiumsalze beruht nicht, wie *Liebig* (1839) zuerst annahm, auf osmotischem Uebertritt von Blutserum in den Darm, da verdünnte Lösungen dieser Salze ebenso Abführen wie concentrirte verursachen, sondern auf der nur allmälig erfolgenden, ein längeres Verweilen dieser Salze im Darme bedingenden Resorption. In Folge ihrer Reizwirkung auf die Intestinalschleimhaut, insbesondere auf die gegen Salzlösungen stärker reagirende Mucosa des Dickdarmes wird die Darmmuskulatur zu verstärkter Peristaltik angeregt, durch deren Action es unter Vermehrung der Darmsecretion (zumal bei Anwendung concentrirter Lösungen) zu einer beschleunigten Abfuhr des von Kothmassen durchsetzten flüssigen Darminhaltes in einer oder mehreren Entleerungen kommt; dabei macht sich wie nach Anwendung anderer abführend wirkenden Sulfate in Folge ihrer Reduction zu Sulfureten häufig noch das Abgehen von nach Schwefelwasserstoff riechenden Gasen bemerkbar.

Appetit und Verdauung werden durch Natriumsulfat, sowie durch die abführend wirkenden Magnesiasalze, wenig beeinflusst. Erst nach längerem Gebrauche leiden jene und macht sich eine Abnahme des Körpergewichtes und Schwinden der Fettmenge des Körpers bemerkbar. Die Gallensecretion wird beim Gebrauche des Glaubersalzes vermehrt (*Rutherford* und *Vignal* 1877; vergl. a. pag. 304), der Eiweissumsatz im Thierkörper soll jedoch unter dem Einflusse dieses Salzes beschränkt werden (*J. Mayer* 1881), nach *Seegen* (1864) in bedeutendem Masse, während *Voit* (1865) zwischen der Einnahme und Ausgabe von Stickstoff (im Harn und Koth) fast keine Differenz zu erkennen vermochte.

Therapeutische Anwendung. Bei der wenig reizenden und, wie sonst angenommen wurde, kühlenden Eigenschaft der hier genannten, abführend wirkenden Salze werden dieselben oft bei Hyperämien und entzündlichen, zumal von Fieber begleiteten Erkrankungen innerer Organe, sowie der allgemeinen Decken zur Beschränkung der Fluxion nach denselben und Behebung der durch Blutanhäufung bedingten Störungen verordnet. Bei entzündlichen Zuständen des Verdauungskanales, wie auch der Harnorgane wirken diese Salze durch ihren Reiz nachtheilig. Am häufigsten bedient man sich derselben, sowie der Bitterwässer (s. Magnesiumpräparate) bei habitueller Kothstauung und der durch sie wie auch aus anderen Ursachen (Lungen- und Herzerkrankungen) bedingten venösen Stauungen in den Unterleibsorganen und ihren Folgen (pag. 305), Anschoppung und Fettentartung der Leber, beginnender Lebercirrhose, chronischen Erkrankungen des Magens, Ulcus ventriculi etc., sehr oft in Verbindung mit kohlensaurem Natrium oder Kochsalz in Form alkalisch salinischer und alkalisch muriatischer Säuerlinge, namentlich des Karlsbader Wassers und Salzes. Als lösliche Sulfate werden schwefelsaures Natrium, wie auch Magnesium bei Vergiftungen mit Baryt- und Bleisalzen gereicht, mit denen sie unlösliche schwefelsaure Salze bilden und durch den Ueberschuss erstere zugleich abgeführt werden.

Intern das schwefelsaure Natrium als Resolvens zu 2·0 bis 5·0 p. d. einige Mal im Tage, als Laxans zu 20·0—30·0, ad 50·0! in verdünnter wässeriger Lösung mit Zusatz von etwas Säure (Citronensaft), um den bitterlich salzigen Geschmack zu mildern; Natrum sulfuricum dilapsum vel siccum in halb so grossen Dosen, wenn Glaubersalz in trockener Form zu dispensiren ist.

Präparat: Sal Carolinum factitium, Sal thermarum Carolinarum artefactum, Künstliches Karlsbader Salz, Sprudelsalz. Nach Ph. Germ. eine Mischung von 44 Th. Natr. sulfuric. sicc., 2 Th. Kali sulfuric., 18 Th. Natr. chlorat. und 36 Th. Natr. bicarbonic. 6·0 derselben in 1 Liter Wasser gelöst geben ein dem Karlsbader ähnlich zusammengesetztes Wasser.

Das in den Handel aus Karlsbad gebrachte s. g. natürliche Sprudelsalz besitzt nicht, wie *Almen* (1879) und *Harnack* (1880) aufmerksam gemacht hatten, die Salzbestandtheile jener Heilquellen. Es stellt nichts Anderes als ein mit Soda und Kochsalz verunreinigtes Glaubersalz dar, was sich damit erklärt, dass, um ein gleichförmiges elegantes Präparat zu erzielen, nur der beim Auskrystallisiren sich zuerst ausscheidende Theil, nämlich das schwefelsaure Natron, gesammelt und die von den ausgeschiedenen Erden verunreinigte Mutterlauge entfernt wird. Die Anwendung dieses überdies ungerechtfertigt kostspieligen Productes besitzt somit keine Berechtigung und ist das künstliche Sprudelsalz der Ph. Germ. zum Arzneigebrauche unbedingt vorzuziehen.

g) Natrium phosphoricum, Phosphas Sodae seu natricus cum Aqua, Sal mirabilis perlatus, Phosphorsaures Natrium. Natriumdiphosphat.

Man erzeugt das Salz durch Sättigen von Soda mit Knochenphosphorsäure und Krystallisiren. Es stellt vierseitige, durchsichtige, alkalisch rea-

girende Prismen ($Na_2HPO_4 + 12H_2O$) dar von schwach salzigem Geschmack, welche an der Luft durch Abgabe ihres Krystallwassers bald verwittern, bei 40° schmelzen, in 4 Th. kalten und 2 Th. warmen Wassers sich lösen.

Der chemischen Constitution nach besteht das Salz aus einer Verbindung von 2 At. Natrium mit 1 Mol. der trihydrischen oder Ortophosphorsäure (pag. 260) und steht so zwischen dem sauren oder einbasischen (Mononatriumphosphat) und dem stark alkalisch reagirenden dreibasischen (Trinatriumphosphat) phosphorsauren Natrium, welche beide nicht gebräuchlich sind. Durch Glühen des erstgenannten Salzes bildet sich pyrophosphorsaures Natrium, Natrium pyrophosphoricum, in Gestalt einer opaken glasigen Masse, welche, in Wasser gelöst und krystallisirt, säulenförmige, in 10 Th. Wasser lösliche Krystalle liefert. Zusatz von Säure wandelt das in Wasser gelöste Salz rasch wieder in ortophosphorsaures um.

Das offic. phosphorsaure Natron verhält sich in Hinsicht auf Abführwirkung, Aufsaugung und Ausscheidung dem Glaubersalz im Wesentlichen gleich; mit Rücksicht auf seinen hohen Wassergehalt (über 60%) muss es jedoch in grösserer Dosis als dieses verabreicht werden. Wie nach dem Einnehmen anderer Natronsalze kommt es auch nach Einverleibung des Phosphats zu einer reichlicheren Ausscheidung von Kaliumsalzen mit dem Harne, während Natrium im Körper länger zurückgehalten wird (*Boecker* 1855). Auf den Umsatz der Eiweisskörper übt das Salz in kleinen Gaben keinen bemerkenswerthen Einfluss aus, in grösseren Dosen soll es wie Glaubersalz auf denselben vermindernd, auf die Diurese steigernd einwirken (*J. Mayer*).

In Quantitäten, die 0·5 Phosphorsäure entsprechen, verhält sich das Salz, Warmblütern subcutan oder in die Venen gespritzt, ziemlich indifferent und findet sich in einigen Stunden die Phosphorsäure zum grossen Theile im Harne wieder, während metaphosphorsaures und in noch höherem Grade pyrophosphorsaures Natrium in äquivalenten Mengen nach Art der Herzgifte wirken (*Gamgee* 1868). 9·0—10·0 des offic. Natriumphosphats, Warmblütern in die Venen gebracht, hatten Erbrechen und Entleerungen schmieriger Massen durch den Darm zur Folge, was auf eine theilweise Elimination des Salzes auf diesem Wege schliessen lässt. Grosse Mengen 3·0 für 1 Kilo des Körpergewichtes tödten nach vorausgegangenen Krämpfen durch Lähmung (*Falck*).

Man reicht das Salz als mildes Laxans Kindern zu 10·0 bis 15·0, Erwachsenen zu 25·0—40·0 (in Fleischbrühe, Zucker- oder Sodawasser gelöst), zu 2·0—5·0 p. d. m. M. tägl. als Digestivum, Solvens und Dialyticum wie Natriumcarbonat, doch mit geringerem Erfolge als dieses; zu Injectionen in die Blase als Lösungsmittel harnsaurer Concremente (*Heller*) wird es wohl nicht mehr verwerthet.

b) Natrium chloratum, Natrum muriaticum, Murias Sodae, Sal communis, Sal culinaris, Chlornatrium, Kochsalz.

Chlornatrium wird theils durch Zutageförderung von Steinsalz (Sal Gemmae), theils durch Versieden kochsalzhaltiger Quellen und Soolen sowie durch Verdunsten des Meerwassers (Sal marinus) gewonnen. Rein ist dasselbe in 2·8 Th. kalten wie heissen Wassers, in 5 Th. Glycerin, wenig in Alkohol löslich. Zum Arzneigebrauche genügt vollkommen das zur Würze der Speisen dienende Salz.

Chlornatrium in die Mundhöhle gebracht, steigert die Speichelsecretion sowie die Absonderung der Laabdrüsen unter reichlicher Ausscheidung des Pepsins aus den Hauptzellen (*Grützner* 1875), wodurch die Verdauung amyloider wie eiweissartiger

Nahrungssubstanzen beschleunigt wird. Geronnenes Eiweiss und Faserstoff lösen sich in künstlicher Verdauungsflüssigkeit leichter, wenn dieser 1·5% Kochsalz zugesetzt ist (*Lehmann*); grössere Mengen beeinträchtigen jedoch nicht unerheblich die verdauende Wirksamkeit des Pepsins (*Marle* 1875). Kochsalz steigert zugleich die motorische Thätigkeit des Magens, fördert die Resorption des sauer reagirenden Magenbreies, sowie seinen Uebertritt in den Darm und trägt auch hier durch seinen Reiz zur beschleunigten Lösung der genossenen Nahrungssubstanzen durch die verdauenden Fermente des pankreatischen Saftes bei. Wie durch die Alkalicarbonate, wird auch durch Kochzalz eine grössere Nahrungsaufnahme unter Steigerung des Appetites ermöglicht; dabei übt dieses einen gährungshemmenden Einfluss auf den Magen- und theilweise auch auf den Darminhalt aus. Schon die im normalen Zustande vorhandenen Chlornatriummengen sind nach *Lehmann* gross genug, um abnorme Gährungsvorgänge hintanzuhalten, ohne die Verdauung zu beeinträchtigen. Nicht ohne Nutzen bedient man sich daher desselben, sowie kochsalzreicher Speisen (Häringe, Pöckelfleisch) bei Appetitlosigkeit, Indigestion und Dyspepsie nach Ueberladung des Magens.

Genuss grösserer Kochsalzdosen erregt lebhaftes Durstgefühl, da das Salz nach seiner Aufnahme in's Blut Wasser in einer gewissen Menge bindet, das den Geweben entzogen wird. Trocken, in grösserer Gabe genommen, kann es durch Reizung der Magenschleimhaut Erbrechen veranlassen. Blutungen aus den Lungen werden durch Kochsalz, in der Menge von $^1/_2$—2 Theelöffel genossen, meist in kurzer Zeit gestillt; die hämostatische Wirksamkeit scheint auf einer durch Vagusreizung bewirkten reflectorischen Contraction der Lungenarteriolen zu beruhen. Nach Einfuhr grösserer Kochsalzdosen, sowie nach dem Genusse stark gesalzener Speisen wird durch den Reiz des Salzes auf die Darmschleimhaut die Peristaltik gesteigert, die Abfuhr des Darminhaltes gefördert und selbst Durchfall herbeigeführt; bestehende Diarrhöen werden darnach verschlimmert. In Klystieren zur Anwendung gebracht, ruft das Kochsalz Abführen hervor und kann, da es als Klysma ähnlich dem Essig wirkt, gegen dieselben Krankheitszustände (pag. 274) benützt werden.

Nach dem Einnehmen von etwa 30·0 des Salzes, wird der Stuhl breiig, braun und sauer reagirend, enthält jedoch kaum 1—2% davon, während 50 bis 60 Mal mehr durch die Nieren zur Ausscheidung gelangt (*Ihering* 1852). Grössere Kochsalzmengen, auf einmal genommen, bewirken Hitzegefühl im Magen, starken Durst, Uebelkeit, Erbrechen, oft auch Abführen. Nach toxischen Dosen (100·0 bis 500·0) hat man den Tod unter heftigem Erbrechen und Abführen, starken Unterleibschmerzen und paralytischer Schwäche (*Taylor*) in kurzer Zeit eintreten gesehen.

Einspritzungen von Chlornatrium in's subcutane Bindegewebe oder in die Venen in grösseren Dosen führen den Tod der Thiere unter Trismus und Convulsionen herbei. Wird den Thieren gleichzeitig Wasser gereicht, so bleiben die Krämpfe aus und der Tod erfolgt, ohne dass Athmung und Herzthätigkeit gelähmt werden (*Guttmann, Podkopaëw*). Bei Kaninchen tritt der Tod nach Dosen von 5·0, bei Hunden in Mengen von 2·0 für je 1 Kg. Körpergewicht unter

reichlichem Abfluss seröser Flüssigkeit aus den Luftwegen sowie der Nase und Sinken der Herzenergie. Das in die Venen gebrachte Salz ist nicht nur in seiner ganzen Menge wieder, sondern auch noch ein Ueberschuss davon im Urin zu finden, ohne dass es zur Albuminurie oder Hämaturie kommt; derselbe zeigt eine alkalische Reaction, wie nach Einfuhr grosser Kaliumdosen in den Magen (*Falck* 1873).

In allen Absonderungsflüssigkeiten lässt sich bei vermehrter Zufuhr von Chlornatrium die Zunahme desselben, am meisten im Harne, Speichel und der Milch constatiren. Die Zu- und Abnahme des Salzes im Harne hängt aber auch noch von anderen Momenten, so von der Menge des genossenen Wassers und von der grösseren oder geringeren Energie des Stoffwechsels ab; ausserdem beeinflussen krankhafte Zustände in hohem Masse die Ausscheidungsverhältnisse des Chlornatriums.

Die innerhalb 24 Stunden vom gesunden erwachsenen Menschen mit dem Harne abgeführte Kochsalzmenge schwankt zwischen 10·0—14·0 Bei acuten fieberhaften Krankheiten nimmt der Chlorgehalt des Harnes rasch ab, so dass er auf der Höhe der Krankheit bis auf ein Minimum schwindet. Mit eintretender Besserung steigt die Abfuhr der alkalischen Chloride und erhebt sich dieselbe in der Convalescenz bis zur Norm, oder geht selbst über diese hinaus. In chronischen Krankheiten sinkt die Chlorausscheidung entsprechend dem geringeren Stoffumsatz im Körper (bei schwacher Verdauung und Aufnahme geringerer Nahrungsmenge). Bei Wassersüchtigen ist die Menge der Chloride, so lange die Harnabsonderung eine beschränkte ist, vermindert. Mit Eintritt der Diurese, sowie im Resorptionsstadium bedeutenderer flüssiger Exsudate steigt die Chlorausscheidung im Urin beträchtlich.

Das bei vermehrter Zufuhr von den Schleimhäuten reichlicher wieder abgegebene Chlornatrium steigert durch seinen Reiz die Absonderung derselben und bewirkt, dass ein wasserreicheres und lösend wirkendes Secret von den Schleimhäuten abgegeben wird, welches wie nach Anwendung von Salmiak zur Verflüssigung zäher klebriger, diesen innig adhärirender Massen, zur leichteren Elimination derselben und schliesslich zur Heilung der erkrankten Membranen wie auch solcher Organe beiträgt, deren Parenchym von schleimhäutigen Kanälen durchzogen ist. Wie Natriumbicarbonat so finden auch Kochsalz und noch mehr die diese Salze führenden Heilquellen eine häufige Anwendung bei Erkrankungen der Verdauungsschleimhaut, bei katarrhalischen Leiden der Gallenwege, der Respirationsorgane, der Nasen- und Rachenhöhlenwände, wie auch der weiblichen Geschlechtswege.

Fast durch alle Nahrungsmittel werden dem Organismus die zu seiner Existenz nöthigen Chlornatriummengen zugeführt. Im Blute, wo das Salz ungefähr die Hälfte des Aschenrückstandes bildet, erhält es sich in einem auffällig gleich bleibenden Verhältnisse, das selbst dann nicht wesentlich alterirt erscheint, wenn die Zufuhr desselben dem Körper entzogen oder ihm solches in vermehrter Menge einverleibt wird. Nach monatelanger Kochsalzentziehung und gleichzeitiger kaliumreicher Kost fällt zwar der Chlorgehalt des Harnes bis auf ein Minimum, das Kochsalzquantum im Blute erscheint aber nur unerheblich vermindert (*Kemmerich* 1869). Die Zufuhr der im Fleische und in den Vegetabilien vorhandenen verhältnissmässig geringen Kochsalzmengen

reicht sonst hin, um dem lebenden Organismus das zu seinem Fortbestehen nöthige Quantum zu schaffen.

Bei vermehrter Einfuhr von Chlornatrium oder anderen Natronsalzen wächst die Menge des Kaliums im Harne, und umgekehrt bei erhöhter Kaliumaufnahme die der Natronsalze daselbst, insbesondere des Kochsalzes (*Bunge* 1874). Beim Genusse pflanzlicher Nahrung steigt daher das Bedürfniss nach Kochzalz zum Ausgleiche der vermehrten Aufnahme von Kaliumsalzen, namentlich des Kaliumphosphats, welches mit dem Chlornatrium einen theilweisen Austausch der Componenten unter Bildung von Chlorkalium und Natriumphosphat eingeht. Dies erklärt auch, warum Kochsalz hauptsächlich von solchen Völkern genossen wird, die von vegetabilischer oder gemischter Kost leben und nur pflanzenfressende Thiere das Salz begierig aufsuchen (*Bunge*).

Zufuhr von Kochsalz steigert nach Untersuchungen an Menschen (*Rabuteau, Kaupp*), wie an Warmblütern (*Bischoff, Falck, Voit*) theilweise schon durch die mit dem Genusse des Salzes vermehrte Wasseraufnahme den gesammten Stoffwechsel, insbesondere aber den Umsatz der Albuminate und bedingt so eine Vermehrung der Harnstoffausscheidung. *H. Schulz* (1882) leitet dieses Verhalten aus der Eigenschaft des lebenden Protoplasmas ab, innerhalb der Gewebe aus Kochsalz Chlor abzuspalten und dadurch indirect oxydirend zu wirken. Das dem Blut- und Organeiweiss stets beigemengte Kochsalz bedingt zugleich deren grössere Löslichkeit, hindert die Fibringerinnung, begünstigt bei seiner bedeutenden Diffusionsfähigkeit die Strömung der Parenchymflüssigkeiten durch die Gewebe, die Geschwindigkeit der Säftebewegung von Zelle zu Zelle und trägt ausserdem zur Aufnahme der in den Zellen und Geweben sich bildenden Verbrennungsproducte und ihrer Abfuhr wesentlich bei (*Voit* 1860).

Trockenes (abgeknistertes) Kochsalz ruft bei längerem Verweilen auf der Haut entzündliche Reizung derselben hervor. In mehr oder weniger concentrirter Lösung, als Bad gebraucht, steigert es die Tastempfindlichkeit der Haut (*Santlus*) und ruft eine vermehrte Wasser- und Kohlensäureabgabe hervor (*Röhrig* und *Zuntz*). Eine Resorption selbst geringer Mengen des Salzes findet hierbei nicht statt. Die über den grössten Theil der Hautdecken verbreitete, wenn auch gelinde Reizung ihrer sensiblen Nerven beeinflusst auf reflectorischem Wege die Action der Herz- und Gefässnerven und somit die Blutvertheilung und den Stoffwechsel mächtiger als einfache Wasserbäder. Kochsalzbäder, insbesondere die Soolen, vermögen darum bei gewissen Krankheitszuständen weit heilkräftiger als jene zu wirken.

Therapeutische Verwendung. Kochsalz wird zur Stillung von Hämoptoë (pag. 313), antidotarisch bei Vergiftungen mit Silbersalzen und auch zum Zwecke, um verschluckte Blutegel zu tödten, innerlich gereicht. Besondere Heilerfolge bietet die methodische Anwendung des Salzes bei einer Reihe constitutio-

neller, sowie localer Erkrankungszustände, zu welchem Behufe verschiedene natürliche Kochsalzwässer theils zu Trinkcuren, theils extern in mannigfaltiger Anwendungsweise sowohl kalt, als auch von höheren Temperaturen in Gebrauch gezogen werden und an deren Heilwirksamkeit sich in vielen Fällen wesentlich auch die das Chlornatrium begleitenden Mineralbestandtheile, sowie Gase betheiligen.

Indicationen für die Anwendung der Kochsalzwässer bilden vornehmlich: 1. Scrophulose in ihren verschiedenen Formen, namentlich Anschwellung und Vereiterung der Lymphdrüsen, der Gelenke und Knochen, scrophulöse Entzündungen des Seh- und Gehörorganes, Ausflüsse aus diesen und dem Uterus; auch Lungenphthise bei chronischem Verlaufe und nicht vorgerückten Stadien; 2. Katarrhe, insbesondere chronische, des Larynx, der Trachea und der Bronchien, dann der Nasen- und Rachenwände; 3. Acute und chronische Magenkatarrhe, wie auch Verdauungsstörungen in Folge von Atonie des Magens und Darmkanales; 4. Unterleibsstasen und die sie begleitenden Folgezustände (pag. 307), gichtische und im Allgemeinen solche Zustände, die durch Retardation des Stoffwechsels bedingt werden; 5. Erkrankungen der weiblichen Sexualorgane, namentlich chronische Metritis, Parametritis und Oophoritis, veraltete Exsudate im Uterus und dessen Adnexis, Innervations- und menstruelle Störungen in Folge dieser und anderer Erkrankungen, Neigung zu Abortus und Sterilität; 6. Chronische Muskel- und Gelenkrheumatismen, rheumatische Neuralgien und Paralysen, sowie andere nervöse Leiden, zumal als Folge von Residuen exsudativer Processe im Gebiete der Centralorgane des Nervensystems; 7. Chronische Hautleiden, arthritische und varicöse Geschwüre, veraltete Schusswunden und Knochennecrose. Gegen diese, wie auch viele andere der vorerwähnten Leiden erweisen sich als besonders wirksam die salinischen Thermalbäder durch Bethätigung der Circulation und Resorption, der Abstossung krankhafter Producte und den beschleunigten Wiederersatz verbrauchter Gewebstheile, während die Trinkcur in diesen Fällen von mehr untergeordneter Bedeutung ist.

Extern wendet man Kochsalz in Form trockener Fomente und Trockenbäder (abgeknistert, noch warm als Reiz- und wasserentziehendes Mittel) bei ödematösen und gichtischen Anschwellungen, rheumatischen Paralysen etc., zu Umschlägen als Kältemittel (1 Th. mit 1—2 Th. Schnee oder zerstossenem Eis, in welcher Mischung die Temperatur von 0° auf —17° sinkt), in wässerigem Weingeist gelöst (Franzbranntwein und Salz) zu Waschungen und Umschlägen auf Quetschungen, Verstauchungen, rheumatisch afficirte und geschwächte Theile, dann zu Inhalationen sowohl zerstäubter Kochsalzflüssigkeiten (0·5—2%) bei chronischen Nasen-, Schlund- und Kehlkopfkatarrhen, granulöser Erkrankung der Schleimhaut mit Bildung zäher Exsudate behufs

Erleichterung des Auswurfes und Förderung ihrer Heilung, als auch der aus verdampfenden Soolen und heissen Kochsalzquellen aufsteigenden Dünste, sowie der in Räumen der Gradirwerke von Salinen sich verbreitenden Salzluft; sehr häufig zu Bädern, localen ($^1/_4$—1 Kilo für ein Fussbad) und Vollbädern mit (2 bis 10 Kilo) Kochsalz, rohem Seesalz (Balneum marinum factitium), Mutterlaugensalz, oder aus kochsalzreichen Mineralwässern, Soolen und Mutterlaugen (s. unten) bereitet; dann zu Injectionen in die Nase (1—3%), den äusseren Gehörgang, Uterushöhle und Vagina, in neuerer Zeit auch in die Venen bei pulslosen Cholerakranken und lebensgefährlichen Blutverlusten statt der Bluttransfusion (6·0 Kochsalz mit 1·0 kohlensaurem Natron für je 1 Liter Wasser, *E. Schwarz* 1881) oder 0·8% Kochsalzlösung mit 1 Tropfen Natronlauge für je 500 Ccm. (*Küstner* 1882), auf 38—40° C. erwärmt, welche Flüssigkeiten mit Hilfe eines Irrigateurs allmälig durch die Median- oder Radialvene in Mengen von 450·0 — 1000 Ccm. und darüber infundirt werden; in einzelnen Fällen mit Erholung, Heben des Pulses und Abnahme seiner Frequenz, in sehr wenigen mit Rettung der Patienten.

Die zu Heilzwecken viel benützten natürlichen Kochsalzwässer (Halopegae) enthalten neben Chlornatrium als vorwiegenden und wesentlichen Bestandtheil stets noch andere Chloride (K Cl, Ca Cl_2 und Mg Cl_2), häufig kohlensaure und schwefelsaure Alkali- und Erdsalze, geringe Mengen von Lithion), kohlensaurem (Baden-Baden) und Chlorlithium (Homburg, Kissingen, Salzschlierf, in letzterem 0·218 in 1 Lit.), Jod- und Bromsalze, manche derselben ansehnliche Mengen von kohlensaurem Eisenoxydul sowie Kohlensäure und als seltenere Begleiter Schwefelwasserstoff- und Stickgas. Vom Standpunkte ihrer balneotherapeutischen Eigenschaften unterscheidet man einfache Kochsalzwässer, jod- und bromhältige Kochsalzquellen und Soolen.

1. Einfache Kochsalzwässer. Sie besitzen einen relativ geringen Gehalt an Salzen (ca. 1—2·5%), zum grösseren Theile aus Kochsalz bestehend. Sie treten theils als natürliche Quellen zu Tage, theils sind dieselben erbohrt, kalt oder von höheren Temperaturgraden (20—80°), in der Regel klar, geruchlos, von mehr oder minder intensiv salzigem Geschmack. Viele derselben sind reich an Kohlensäure, was ihren therapeutischen Werth beträchtlich erhöht. Sie werden theils zu Trinkcuren, namentlich die kohlensäurereichen, zu 1—4 Bechern im Tage, theils erwärmt oder als natürliche Halothermen, zu Bädern, Injectionen und Inhalationen verwerthet. Die Heilwirksamkeit der salzarmen Quellen in ihrer Anwendung als Bäder unterscheidet sich nicht sehr von jener der Akratothermen.

Zu dieser Gruppe zählen vornehmlich: Kissingen in Unterfranken (Rakoczy, Pandur, Riesensprudel, an CO_2 reiche, auch Li Cl und Fe_2O führende Kochsalzwässer), Homburg (kohlensäurereiche, erdige und eisenhältige Kochsalzwässer), Mergentheim in Würtemberg (salinisch-erdige Halopegen), Alsó-Sebes bei Eperies in Ungarn (an CO_2 arme, salinisch-erdige Kochsalzwässer). Halothermen mit oft bedeutend hohen Temperaturen und Kohlensäurequantitäten finden sich hauptsächlich in Deutschland, so in Soden (Soolsprudel 30·5° C. mit 0·756 V. CO_2), Nauheim (mit ca. 35° C. und 0·58 V. CO_2), Rehme (31·6° mit 0·75 V. CO_2), Wiesbaden und Baden-Baden (mit 68—69° C.); ausserdem sind zu erwähnen die Euganäischen Thermen, Abano und Battaglia (70—80°), Bourbonne le bains, Bourbonne-Lancy u. a. m.

2. Jod und Brom führende Kochsalzwässer. In den meisten Kochsalzwässern sind Spuren von Jod und Brom anzutreffen, aber nur wenige zeigen einen therapeutisch beachtenswerthen Gehalt dieser stets nur im gebundenen Zustande (an Na oder Mg) als Salze vorkommenden Metalloide. Die bei Trinkcuren zur Einverleibung gelangenden Mengen sind mit Rücksicht auf die Masse der sie

begleitenden Salze, welche die Einfuhr grösserer Gaben unmöglich machen, stets nur geringe, für die Entfaltung der Bromwirkung kaum ausreichende. In concentrirten Soolen und Mutterlaugen wächst allerdings der Gehalt an Jod- und Bromsalzen nicht unerheblich; bei der Unfähigkeit der Haut, Salzlösungen aufzunehmen, kann aber an eine Wirkung von Seite dieser Salze bei Anwendung in Bädern kaum gedacht werden.

Nur wenige Quellen mit relativ grösserem Jodgehalte vermögen in Combination mit dem dasselbe begleitenden Kochsalz und wohl auch mit anderen Bestandtheilen ($Li\,CO_3$) besondere Heilwirkungen zu entfalten. Die kochsalzärmeren Jodquellen sind von grösserem therapeutischen Werthe, wie Hall in Oberösterreich (Tassiloquelle mit 12·07 Na Cl, 0·058 Mg J_2 und 0·00426 Mg Br_2 in 1 Lit.), Iwonicz in Galizien (Carlsquelle, 8·3 Na Cl mit 0·0164 Na J und 0·023 Na Br), Heilbronn in Oberbayern (ca. 5·0 Na Cl, 0·028 Na J und 0·0478 Na Br), Kreuznach in Rheinpreussen (Oranienquelle, 17·63 Salze mit 0·0014 Mg J_2 und 0·231 Mg Br_2; die Mutterlauge in 1 Lit. 6·9 K Br und 0·08 K J).

3. Soolen. Dieselben unterscheiden sich von den Vorhergehenden durch ihren bedeutend grösseren (sudwürdigen) Gehalt an Chlornatrium und anderen Salzen. Je nach der Menge ihrer festen Bestandtheile unterscheidet man schwache (von 2—3%), mittelstarke (bis 6%) und concentrirte Soolen (bis 10% und darüber). Sie werden hauptsächlich zu Bädern verwendet, schwächere als 2—3percentige gewöhnlich verstärkt.

Die von der Kochsalzgewinnung durch Verdampfen der Soolwässer verbleibenden flüssigen Rückstände, Mutterlaugen genannt, enthalten ausser geringen Resten von Na Cl vorwiegend die dasselbe begleitenden alkalischen und erdigen Chlor-, auch Jod- und Brommetalle. Bei weiterem Verdampfen bleibt das Mutterlaugensalz zurück, von dem 400·0 beiläufig 1 Lit. Mutterlauge entsprechen. Es wird theils zur Bereitung künstlicher, theils zur Verstärkung natürlicher Soolbäder verwendet. Die Menge des Zusatzes von Mutterlauge zum Bade (für ein gewöhnliches Wannenbad mit 250—300 Liter Badeflüssigkeit) richtet sich nach dem procentischen Gehalte derselben. Um ein künstliches Soolbad herzustellen, werden 7—10 Kg. Kochsalz, entsprechend einer 3procentigen Soole, benöthigt. Man hat hierzu auch das billige Stassfurter Abraumsalz, zum grossen Theile aus Kaliumsalzen (5·5%), namentlich Chlorkalium bestehend, empfohlen.

Die Soolen wirken im Vergleiche zu den einfachen Kochsalzwässern als stärkerer Reiz auf die Haut, der oft auch noch durch Frottiren, Bürsten, Anwendung von Douche- und Dampfbädern verstärkt wird. Wesentlich für die therapeutischen Leistungen der Soolbäder ist ihr Wärmegrad und der in einigen derselben erhebliche Kohlensäuregehalt. Mit steigender Temperatur und Salzmenge wächst die Fähigkeit dieser Bäder, veraltete Exsudate zur Resorption zu bringen; dafür entfalten kohlensäurereiche Soolen eine besondere Wirksamkeit bei Spinalirritationen, Lähmungen und anderen nervösen Leiden.

Ausser der Verwendung zu Bädern benützt man auch noch die Dünste der verdampfenden Soolwässer und Thermalquellen zu Inhalationscuren, während die an manchen Orten in grösserer Menge aufsteigende Kohlensäure oft eine besondere therapeutische Verwendung findet. Gut eingerichtete Curorte zur Realisirung der hier gedachten Heilzwecke sind Aussee in Steiermark, Ischl und Gmunden im österreichischen, Reichenhall im bayrischen Salzkammergut, Wieliczka und Truskawice in Galizien, Hall in Tirol, Hall in Würtemberg, und viele andere Orte in Deutschland, so Oeynhausen, Nauheim, Nenndorf, Salzungen, Arnstadt, Kissingen, Jaxtfeld u. a.

Das Meerwasser ist nach seiner physischen und chemischen Beschaffenheit von einer geringgradigen Soole nicht verschieden; es enthält 3 bis 4% Kochsalz in Begleitung der oben erwähnten Salze, namentlich der Chloride. Es wird fast ausschliesslich nur als Bad therapeutisch verwerthet. An seiner Heilwirksamkeit betheiligen sich nächst dem Salzgehalte der Wärmegrad des Wassers, der Wellenschlag und die Seeluft, welche bedeutend mehr Wasserdampf als die Landluft und auch Spuren von Na Cl und H Cl führt, dabei nahezu frei von Kohlensäure ist. Als besondere Heilanzeigen für ihre methodische Anwendung gelten chronische Ernährungs- und Innervationsstörungen.

Nach der geographischen Lage unterscheidet man *a)* Nordseebäder (Helgoland, Norderney, Föhr in Deutschland, Scheweningen in Holland, Ostende in Belgien, Insel Wight, Brighton in England, Boulogne sur mer, Dieppe, Havre in Franke u. a.). Dieselben besitzen als Oceanwässer grossen Salzreichthum, starken Wellenschlag, die nördlichen eine Mitteltemperatur von 17—18°, die mehr südlichen von 20—22° C. während des Sommers. *b)* Die Ostseebäder (Travemünde, Doberan, Warnemünde, Swinemünde, Putbus, Colberg u. a.) stehen ersteren in Hinsicht des Wellenschlages wie des Salzgehaltes nach, besonders jene in der Nähe der in die See sich ergiessenden grösseren Flüsse und haben wie auch die Bäder der mittelländischen und adriatischen Küstengegenden eine fast unmerkliche Fluth und Ebbe; *c)* die südlichen Seebäder (Triest, Venedig, Castellamare und Amalfi bei Neapel, Nizza, Cannes, Marseille, Biarrits u. a. besitzen erheblich höhere Wärmegrade, zumal in weiter südlichgelegenen Gegenden (25—28° während des Sommers). Die Inselbäder werden im Allgemeinen den Bädern an Küsten mit Rücksicht auf die geringeren Schwankungen in den Temperatur- und Witterungsverhältnissen vorgezogen.

138. Ammoniumpräparate. Wie in ihren chemischen, lassen die Ammoniumpräparate auch in Hinsicht ihrer arzneilichen Beziehungen manches Gemeinsame im Vergleiche zu jenen des Kaliums und Natriums erkennen. Gleich den Hydroxyden und Carbonaten dieser beiden besitzen Aetz- und kohlensaures Ammoniak eine stark alkalische Reaction und bedeutende Diffusionsfähigkeit; wie diese sättigen auch sie energisch Säuren, lösen und zersetzen sie die eiweissartigen Substanzen und Fette, letztere unter Seifenbildung, und wirken den fixen Alkaliverbindungen ähnlich zerstörend auf die Gewebe; dabei durchdringt das Ammoniak (Alkali volatile) vermöge seiner Gasform von allen Applicationsstellen leichter noch als diese und in weitere Entfernungen die verschiedenen Gewebsschichten, auf welchem Wege es neben entzündlicher Reizung eine heftige Erregung der sensiblen Nerven hervorruft, die sich durch lebhafte Schmerzen und energische motorische Reflexe kundgibt.

Vom Blute aufgenommen, geben die verschiedenen Ammoniumverbindungen sich durch übereinstimmende, ihrer Base gemeinsame Wirkungserscheinungen zu erkennen, welche von denen der fixen Alkalien wesentlich verschieden sind. Die in dieser Richtung schon von *Orfila*, dann von *Böhm* und *Lange* (1874), *Funke* und *Deahne* (1874) u. A. an Kalt- und Warmblütern angestellten Versuche haben im Wesentlichen folgende Resultate ergeben.

1. Ammoniak und seine Salze rufen bei intravenöser und subcutaner Injection schon nach verhältnissmässig geringen Mengen einen heftigen Tetanus unter hochgradiger Steigerung der Reflexerregbarkeit gleichwie Strychnin hervor. Der tetanische Anfall führt entweder zum Tode, oder er lässt (nach dem Einbringen nicht letaler Dosen) unter stossweisen Convulsionen und Muskelzittern nach. Von den in dieser Beziehung geprüften Ammoniumpräparaten hat sich Salmiak giftiger noch als kohlensaures Ammonium, am wenigsten toxisch das schwefelsaure Salz erwiesen. Auch beim Menschen hat man gleiche Wirkungen beobachtet. 30—40 Tropfen mit 60·0 Wasser verdünnter Ammoniakflüssigkeit einem collabirten Kranken in die Vene injicirt, verursachten scharfes

Aufschreien und einen langen Anfall von Opisthotonus, der mit dem Tode endete, nachdem 10 Tropfen, in gleicher Weise eingebracht, den Collapsus gebessert hatten (*Tibbits* 1873). In die Verdauungswege können Ammoniumsalze gleichwie die Salze denen des Kaliums in beträchtlich grösseren Mengen eingebracht werden, ohne toxisch zu wirken.

2. Wesentlich unterscheidend gegenüber den fixen Alkalien sind die nach Einfuhr von Ammoniak und seinen Salzen (am stärksten nach Injection von ätzendem und kohlensaurem Ammoniak) hervortretenden Störungen der Respiration. Dieselben äussern sich durch einen unmittelbar auf die Injection folgenden, von Reizung der N. vagi bedingten, kurzen Exspirationsstillstand, auf den unmittelbar eine länger dauernde Periode verstärkter Athmung (auch nach vorheriger Durchschneidung beider Vagi) als Resultat heftiger Erregung des Athmungscentrums in der Medulla oblongata folgt.

3. Mit den respiratorischen Störungen kommt es unter Einem zu einer bedeutenden Blutdrucksteigerung, der ein geringes Sinken vorangeht. *Funke* und *Dealine* sehen dieselbe in erster Linie als Folge der mit der Einwirkung auf die motorischen Centren sich einstellenden Contractionen der arteriellen Gefässe, welche ihrerseits auf Reizung des vasomotorischen Centrums bezogen wird. Letale Dosen setzen den Blutdruck rasch und tief herab, in welcher Beziehung Salmiak am stärksten wirkt und heben zugleich die Erregbarkeit des Respirationscentrums auf. Die Pulsfrequenz nimmt unter dem Einflusse der Ammoniakalien nur wenig und nicht constant zu.

4. Was die Ausscheidungsverhältnisse des Ammoniaks und seiner Salze betrifft, so lehren Untersuchungen an Thieren, denen Ammoniumsalze in grösserer Menge beigebracht wurden, dass freies Ammoniak weder im Blute, noch auch in der Exspirationsluft, selbst nach Injection von kohlensaurem Ammonium sich wieder findet, und ebensowenig mit dem Harne wie durch die Perspiration und Schweiss ausgeschieden wird (*Schiffer* 1872 u. A.). Der grösste Theil des dem Organismus einverleibten Ammoniums und seiner Theile wird bei Fleisch- und Pflanzenfressern in Harnstoff überführt und geht in dieser Verbindung mit dem Harne ab, so dass eine Steigerung der Harnstoffausscheidung über das gewöhnliche Mittel sich ergiebt (*Knierim* 1874, *Hallervorden*, *Coranda*, *Munk-Salkowski* u. A.). Selbst bei reichlicher Zufuhr von kohlensauren oder pflanzensauren Ammoniumsalzen nimmt der Harn im Gegensatze zu den correspondirenden Verbindungen der fixen Alkalien in Folge von Harnstoffbildung keine alkalische Reaction an (*Schmiedeberg* 1878). Die Bildung des Harnstoffes ergiebt sich aus der Vereinigung des Ammoniaks mit Kohlensäure zu Carbaminsäure im lebenden Organismus, deren Ammoniumverbindung durch Abspaltung von Wasser in Harnstoff sich verwandelt (*Drechsel* 1880). Auf die

Secretion der Schleimhäute wirkt Ammoniak, ebenso kohlensaures und Chlorammonium den correspondirenden fixen Alkaliverbindungen analog (pag. 304 und 314).

Eine gewisse Menge des im Körper durch den Stoffwechsel gebildeten Ammoniums entzieht sich, wie bei Einfuhr seiner Salze, der Umwandlung in Harnstoff und gelangt, an Säuren (H Cl) gebunden, mit dem Harne zur Ausscheidung. *Coranda* (1879) fand in dieser Beziehung, dass bei Pflanzenkost die Abfuhr von Ammoniak zu der bei gemischter Kost und bei Fleischnahrung beim Menschen wie beim Hunde im Verhältniss von 1 : 1·6 : 2·1 stehe, mithin bei Fleischkost am grössten sei.

Was die Ausscheidungsverhältnisse dieser Base unter pathologischen Verhältnissen betrifft, so fand sich, dass bei acut fieberhaften Erkrankungen (Pneumonie, Typhus, Intermittens etc.) die Abfuhr von Ammoniak im Harn parallel mit der Intensität des Processes wächst und fällt *(Duchek)*, besonders aber erhöht bei Infectionskrankheiten sich zeigt *(Koppe)*. Bei Nephritis ergaben die Durchschnittszahlen keine Zunahme, bei Leukämie eine Verminderung der Ammoniakausscheidung, bei Diabetes eine im Allgemeinen grosse absolute tägliche Menge *(Hallervorden* 1879).

a) Ammonia Ph. A., Liquor Ammonii caustici Ph. Germ., Ammonia pura liquida, Spiritus Salis ammoniaci causticus, Ammonium causticum solutum, Ammoniak, Aetzammoniakflüssigkeit.

Ammoniak ist ein farbloses, harnartig stechend riechendes, stark alkalisch reagirendes Gas. Man erhält es leicht durch Zersetzen von Ammoniumsalzen mit ätzenden Alkalien oder Erden, im Grossen aus schwefelsaurem oder Chlorammonium mittelst Kalkhydrat. Vom Wasser, wie auch vom Weingeist (Liquor Ammonii caustici spirituosus) wird das Gas begierig unter Wärmebildung absorbirt und bildet mit ersterem das officinelle Aetzammoniak, eine klare, farblose, nach dem Gase durchdringend riechende Flüssigkeit von höchst ätzendem Geschmacke, die das spec. Gew. 0·96, mithin in 100 Gew.-Th. 10 Gew.-Th. des Gases besitzt und von der je 5·0 durch 29·4 der alkalimetrischen Lösung (1·0 = 0·063 Kleesäure) neutralisirt werden müssen. An der Luft verliert dieselbe durch Entweichen fort und fort das Gas und absorbirt dafür Kohlensäure, bis sie schliesslich zu einer schwachen Lösung von doppelt kohlensaurem Ammonium geworden ist.

Ammoniakgas übt eine der Menge, Concentration und Dauer seiner Einwirkung entsprechende entzündliche Reizung an allen Applicationsstellen aus, welche von lebhaften Empfindungen begleitet wird. Zum Auge gebracht, verursacht es reichlichen Thränenerguss, starke Gefässinjection und Entzündung der Conjunctiva, in die Nase eingezogen, eine (in Folge gleichzeitiger Erregung des Olfactorius und Trigeminus) durchdringend stechende Empfindung und vermehrte Schleimsecretion. Concentrirt eingeathmet, bewirkt Ammoniakgas sofort spastische Verschliessung der Glottis mit nachfolgender krampfhafter Exspiration und heftigen bis zur Erstickungsnoth sich steigernden Husten; dabei brennendes Gefühl im Schlunde, in den Luftwegen und in kurzer Zeit Entzündung dieser Schleimhauttheile mit reichlicher, die Bronchien erfüllender Schleimsecretion und quälenden Hustenanfällen, die sich oft lange Zeit erhalten. Verdünnt eingeathmet, verursacht es häufigen Husten und vermehrte Schleimabsonderung, nach länger fortgesetzter Einwirkung eine katarrhalische, progressiv zu den höchsten Entzündungsgraden sich steigernde Affection der respiratorischen Schleimhaut.

Aetzammoniak, mit der Haut in Contact gebracht, dringt, von der fettigen Absonderung derselben, sowie von deren Hornsubstanz festgehalten, leicht in die Follikel, wie auch durch die Epidermis zum Derma und ruft sehr bald Gefühl von Wärme, Brennen und nach kurzer Dauer eine der erysipelatösen ähnliche Entzündung hervor, die mit Abschuppung oder Blasenbildung endet. Nach länger anhaltender Einwirkung, besonders dann, wenn die Verflüchtigung des Gases gehemmt wird, kann es vermöge der lösenden Wirkung des flüssigen Ammoniaks auf die Hornsubstanz der Epidermis zu einer höchst schmerzhaften Aetzung der unterliegenden Gewebe mit Bildung eines weichen, schmutzig gefärbten Schorfes, ähnlich dem nach Kali- oder Natronlauge, kommen.

Früher noch als durch Cantharidinwirkung lässt sich mittelst starker (20%) Ammoniakflüssigkeit ein Blasenzug bewirken, wenn man ein mit derselben getränktes Compresschen auf der Haut angedrückt hält und die Verdunstung hindert. In 10 bis 30 Minuten, je nach der Dicke der Epidermis, bildet sich eine Blase, deren Umfang über den Rand des Compresschens hinausgeht. Der nach kurzer Zeit im Umfange desselben sich bemerkbar machende rothe Hof deutet an, dass die Blasenbildung nun ohne längeres Liegenlassen weiter schreiten werde.

Aetzammoniakflüssigkeit, in Dosen von 0·1—0·2 (in 30·0 Wasser) mehrere Mal in Intervallen von 20—30 Minuten genommen, hatte nach *Wibmer's* Selbstversuchen (1831) keine auffälligen Wirkungserscheinungen zur Folge. Grössere Dosen (0·4—0·5 stark verdünnt, 2 Mal in der Zwischenzeit von 30 Minuten genossen) verursachten gelinde, vorübergehende Kopfschmerzen, am nächsten Tage die gleiche Menge Benommenheit und Schwere im Vorderkopf und leichtes Klopfen in der Stirngegend, nach 0·6 bis 1·0 (15—25 Tropfen) mit 150·0—300·0 Wasser verdünnt, drückenden Kopfschmerz, Kratzen und Brennen im Halse, Unwohlsein und Brechreiz, aber kein gesteigertes Wärmegefühl und nicht immer eine nur wenig vermehrte Pulsfrequenz. Dosen von 1·0 verursachen leicht Erbrechen.

Kleine Gaben von Aetz- oder kohlensaurem Ammonium werden vom sauren Mageninhalte vollständig, grössere nur theilweise neutralisirt, so dass das überschüssige Ammoniak auf die Fette und Eiweisskörper des Mageninhaltes, auf den Schleim, das Epithel und die darunter liegenden Gewebe chemisch zu wirken, die zelligen Gebilde zum Quellen und Lösen zu bringen vermag. In Folge des vom Ammoniak bewirkten Reizes wird die motorische Thätigkeit des Magens, sowie des Darmes und auch deren Secretion gesteigert. Man hat sich sonst häufig der Ammoniakpräparate bei Atonie der Verdauungswege, gasiger Auftreibung des Magens und Darmes, bei Cardialgien, Koliken etc. bedient und zur Unterstützung jener Wirkungen die Ammoniakflüssigkeit mit geeigneten ätherisch-öligen und spirituösen Mitteln verbunden. Fortgesetzte arzneiliche Anwendung der caustischen oder kohlensauren Ammoniakpräparate führt bald Magen- und Darmkatarrh, Abmagerung und Anämie in Folge beschleunigter Involution der Blutkörperchen herbei.

Schon wenige Gramm (4—8) concentrirter Ammoniakflüssigkeit können einen Erwachsenen tödten; doch sind auch Fälle von Genesung nach bedeutend grösseren Quantitäten (30·0 und darüber) bekannt geworden. An allen mit der Flüssigkeit in Berührung gekommenen Schleimhautstellen machen sich die Erscheinungen ätzend alkalischer Einwirkung, ähnlich wie bei einer Laugenvergiftung und sehr bald auch die der Entzündung bemerkbar.

Sofort nach dem Genusse des Giftes stellen sich die heftigsten Schmerzen, Angst und Erstickungsnoth von der sich krampfhaft verschliessenden Stimmritze ein; Schlingen sehr erschwert, häufiges Erbrechen von Schleim und Blut, der Stuhl angehalten oder diarrhoisch und bluthaltend Die erst erbrochenen Massen verbreiten den charakteristischen Ammoniakgeruch und bläuen befeuchtetes rothes Lackmuspapier schon aus einiger Entfernung; Harn spärlich, zuweilen blutig, albuminös, sauer reagirend; Respiration mühsam, beschleunigt, steigende Brustbeklemmung, Aphonie, häufiger und schmerzhafter Husten, mit dem der in den Luftwegen reichlich sich bildende Schleim mühsam ausgeworfen wird; Gesicht blass, verfallen, cyanotisch, Puls sehr beschleunigt, klein, fast unfühlbar, das Bewusstsein meist erhalten. Unter Krämpfen und dyspnoischen Beschwerden tritt der Tod bei acutem, unter den Erscheinungen von Collapsus und Coma bei mehr schleppendem Verlaufe der Vergiftung ein.

Trotz des stechenden Geruches der Aetzammoniakflüssigkeit sind Vergiftungen damit nicht ganz selten. Meistens waren es medicinale, in einigen Fällen durch unvorsichtige Anwendung des Ammoniaks bei Versuchen von Wiederbelebung Epileptischer und Asphyctischer von Seite der Laien; nur sehr wenige Fälle von Vergiftungen mit kohlensaurem Ammoniak (Hirschhornsalz) und Salmiak sind bekannt. Die in Fabriken sich entwickelnden Ammoniakgase werden von den daselbst Beschäftigten meist ohne besonderen Nachtheil für ihre Gesundheit vertragen; bei längerer Einwirkung leiden diese an chronischen Bronchialkatarrhen *(Hirt)*.

Als Gegenmittel sind, so lange noch Ammoniakreste im Magen zu vermuthen sind, verdünnte Säuren (Essig, saure Pflanzensäfte) oder fette Oele, nie aber Brechmittel zu reichen; zur Bekämpfung der entzündlichen Erscheinungen: schleimige Getränke, Oelemulsion, Eispillen, Opiate etc.; bei Vergiftungen durch Inhalation des Gases: Einathmen frischer, mit Wasserdampf gesättigter Luft.

Therapeutische Anwendung: Das aus Aetz- oder kohlensaures Ammoniak führenden Präparaten (Riechsalzen) sich entbindende Gas (mit Vorsicht) als Riechmittel bei Ohnmacht, Betäubung, asphyctischen Zuständen, nervösem Kopfschmerz, hysterischen Krämpfen etc., zur Inhalation, mit Luft und Wasserdampf verdünnt, bei katarrhalischen Affectionen der Luftwege mit zäher Schleimbildung, bei chronischer Heiserkeit und Bronchialasthma; auch zur Einwirkung auf das Auge (Augendunstbad) bei amaurotischer Gesichtsschwäche und paretischen Zuständen des Auges.

Die Aetzammoniakflüssigkeit: intern zu 0·1—0·5 (2—10, Kindern $^1/_2$—2 Tropfen) p. d. m. M. tägl. in starker Verdünnung und schleimigen Vehikeln bei nervösen Depressionszuständen (mit Kampher, ätherischen Oelen, Alkohol- und Aetherpräparaten), bei Vergiftungen mit narkotischen Substanzen, und gegen hochgradige Berauschung (einige Tropfen, mit Wasser genügend verdünnt), zumal dann, wenn die Respirationsthätigkeit stark gesunken ist oder zu erlöschen droht; ausserdem als schleimlösendes und die Exspectoration förderndes Mittel (Liquor Ammonii anisatus) bei katarrhalischen Affectionen der Luftwege, Krampfhusten, Brustbeklemmung etc., selten noch als Erregungsmittel bei atonischen Zuständen des Verdauungscanales (s. oben); in

grösseren, wiederholten Dosen bis 1·0! gegen Schlangenbiss (nebst kalter Douche und künstlicher Respiration).

Aeusserlich: mit Fetten und anderen Excipientien verbunden, zu Einreibungen und Umschlägen als Reizmittel bei localen Schwächezuständen, Lähmungen, Quetschungen, Verstauchung etc., als Epispasticum rubefaciens bei rheumatischen und gichtischen Leiden, Neuralgien und Krämpfen, als zertheilend wirkendes Mittel bei chronisch entzündlichen Affectionen der Gelenke, ödematösen Anschwellungen, Blutextravasationen; zu Waschungen auf Bissstellen von Schlangen, von tollen Hunden und auf die von giftigen Insecten (Hornisse, Bienen, Scorpione etc.) verursachten Stiche, wie auch gegen das lästige Jucken bei Hautkrankheiten; zu Klystiren, 5—10 Tropfen in einem schleimigen Vehikel, zu hypodermatischen (1 : 4 Aq.), in äussersten Fällen zu intravenösen Injectionen (gtt. 10 : 60·0 Aq.) gegen Schlangenbiss (*Oré*) und hochgradigem Collaps bei Chloroform-, Carbolsäure- und anderen Vergiftungen; ausserdem als Causticum bei Lupus erythematodes wie Liquor Kali caust. (weniger sicher, schmerzhafter und des Geruches wegen belästigend; *Kaposi*), als Antiparasiticum bei Alopecia areata und als Vesicans zur raschen Bildung eines Blasenzuges auf der Haut.

Präparate: 1. Liquor Ammonii anisatus, Spiritus Salis ammoniaci anisatus, Anishältige Ammoniakflüssigkeit; eine Lösung von 5·0 äther. Anisöl in 100·0 90percentigem Weingeist mit Zusatz von 25·0 Aetzammoniakflüssigkeit (nach Ph. Germ. im Verh. von 1 : 24 : 5).

Intern zu 0·2—0·5 (3—10 Tropfen) m. M. tägl., bis 5·0 p. die in Tropfen und Mixturen (1—2 : 100) als Antispasmodicum, Carminativum, Antiasthmaticum, am meisten als Expectorans bei gesunkenem Kräftezustande. Bildet den wesentlichen Bestandtheil des Elixir e Succo Liquiritiae Ph. Germ. (siehe pag. 75); zu $^1/_2$—2 Theelöffeln m. M. tägl.

Extern: als Riech- und Inhalationsmittel (wie oben), hypodermatisch zu 5—10 Tropfen, mit Wasser verdünnt und auf mehrere Einstichstellen vertheilt, als Excitans bei Typhus, Cholera etc. (*Zülzer*).

2. Linimentum ammoniatum, Linimentum volatile, Ammoniakliniment. Eine (durch Schütteln in einer Glasflasche bewirkte) Mischung von 160·0 Olivenöl und 40·0 Ammoniakflüssigkeit.

Nach Ph. Germ. besteht das Liniment aus einer Mischung von 3 Th. Ol. Olivar., 1 Th. Ol. Papaver. mit 1 Th. Liq. Ammon. caust.; neben diesem hat sie noch ein Linimentum ammoniato-camphoratum, bei dessen Bereitung statt Olivenöl Kampheröl genommen wird.

3. Linimentum saponato-camphoratum, Balsamum Opodeldoc, Kampherhältiges Seifenliniment. Eine mit Hilfe von Wärme bewirkte Lösung von 40·0 venetianischer und 80·0 weisser Seife in 500·0 verdünntem Weingeist mit Zusatz von je 5·0 Lavendel- und Rosmarinöl, 20·0 Aetzammoniakflüssigkeit und

10·0 Kampfer. Abgekühlt erstarrt dieselbe zu einer fast farblosen und opalescirenden Masse von Gallertconsistenz.

Nach Vorschrift der Ph. Germ. werden 60 Th. medic. Seife und 20 Th. Kampher in 810 Th. Spiritus (0·830) und 50 Th. Glycerin gelöst und der filtrirten Flüssigkeit noch warm 4 Th. Thymian- und 6 Th. Rosmarinöl nebst 50 Th. Ammoniak zugesetzt. Neben diesem enthält sie noch ein davon wenig verschiedenes flüssiges Präparat, Linimentum saponato-camphoratum liquidum, das aus 120 Th. Spir. camphor., 350 Th. Spirit. saponatus, 24 Th. Liq. Ammon. caust., 2 Th. Ol. Thymi und 4 Th. Ol. Rosmarini zusammengesetzt ist.

Nur extern zu Einreibungen und als Umschlag gegen die oben angeführten krankhaften Zustände.

b) Ammonium carbonicum, Carbonas Ammoniae, Alkali volatile siccum, Ammoniacum sesquicarbonicum, Kohlensaures Ammonium, flüchtiges Laugensalz.

Man erzeugt es fabriksmässig durch Sublimation eines Gemenges von schwefelsaurem oder Chlorammonium mit Kreide. Unter der Einwirkung des kohlensauren Kalkes auf die Ammoniumsalze bildet sich zunächst neutrales Ammoniumcarbonat, das aber unter dem Einflusse der Wärme Ammoniak abgibt, so dass das an den kälteren Theilen des Sublimirapparates sich condensirende Salz zum grössten Theile aus anderthalb kohlensaurem Ammoniak (Ammonium sesquicarbonicum) besteht.

Es stellt weisse, durchscheinende, krystallinische Stücke dar, von stechend ammoniakalischem Geruch, welche in 4 Th. Wasser, sehr wenig in Weingeist sich lösen, in der Hitze vollständig flüchtig sind. An der Luft verlieren dieselben Ammoniak und bedecken sich unter Bildung von doppelt kohlensaurem Ammonium mit einem weissen Pulver, bis endlich die ganze Masse des Salzes sich in Bicarbonat umgewandelt hat, wo es dann undurchsichtig, leicht zerreiblich wird und um 7% weniger Ammoniak als das unveränderte Salz besitzt. Die Lösung des Salzes in 5 Th. Wasser bildete den früher offic. Liquor Ammonii carbonici, Spiritus Salis ammoniaci aquosus.

Das kohlensaure Ammonium theilt die physiologischen und therapeutischen Eigenschaften der Aetzammoniakflüssigkeit, nur wirkt es viel milder als diese, und umsomehr, je kohlensäurereicher das Präparat geworden ist. Man wendet das Salz nur noch selten als Nervinum excitans und als Expectorans in den beim Aetzammoniak angeführten Fällen an; als Diaphoreticum zieht man ihm das geruchlose, milder wirkende und schmeckende essigsaure Ammoniak vor; intern zu 0·2—0·5 p. d. m. M. tägl., bis 2·0 p. die, in Pulvern (selbe in schleimigen Vehikeln oder in Sodawasser gelöst, wo das Salz als doppeltkohlensaures viel besser vertragen wird), in Mixturen und Saturationen (mit Wein- oder Citronensäure bis zur beginnenden sauren Reaction); äusserlich als Bestandtheil von Riechsalzen und in Solution (mit empyreumatischen Oelen) zur Inspiration durch die Nase wie Ammoniak.

Hoch im Ansehen als Arzneisubstanz stand einst der Hirschhorngeist, Spiritus Cornu Cervi, eine im Wesentlichen concentrirte, von empyreumatischen Oelen imprägnirte Lösung von kohlensaurem Ammoniak, welche sich bei trockener Destillation thierischer Theile, namentlich der Knochen (Hirschhorn) neben jenen Oelen (Oleum animale foetidum, Ol. Cornu Cervi) und einem von ihnen ebenfalls durchsetzten, aus kohlensaurem Ammoniak bestehenden Sublimate, Hirschhornsalz, Sal volatile Cornu Cervi, genannt, in der Vorlage absetzt. Mit Rücksicht auf seine Zusammensetzung hat man späterhin den Hirschhorngeist künstlich in der Weise dargestellt, dass man ein dem Hirschhornsalze analoges Product, brenzlich-öliges kohlensaures Ammoniak, Ammonium carboni-

cum pyro-oleosum, genannt, durch Mengen von 32 Th. Ammonium carbonicum mit 1 Th. Oleum animale aethereum bereitet, und solches zur Bildung des Liquor Ammonii pyro-oleosi in 5 Th. dest. Wassers gelöst hatte.

Man bediente sich dieser Präparate vorzugweise als Analeptica und Antispasmodica zu 0·5—1·6 (10—30 Tropfen) p. d. in Tropfen und Mixturen, wie auch als Riechmittel und zu Einreibungen; zu denselben Zwecken und in gleichen Gaben die brenzlig-ölige bernsteinsaure Ammoniaklösung, Liquor Ammonii succinici pyro-oleosi, Liquor Cornu Cervi succinatus, welche man durch Neutralisiren des Hirschhornsalzes mit brenzlich-öliger Bernsteinsäure (als Product trockener Destillation des Bernsteins) bereitet hatte.

c) Ammonium aceticum, Essigsaures Ammonium. Das schwierig krystallisirbare und an der Luft zerfliessliche Salz ist nur in flüssigem Zustande gebräuchlich, Ammonium aceticum solutum Ph. A., Liquor Ammonii acetici Ph. Germ., Acetas Ammoniae solutus, Spiritus Mindereri concentratus, Flüssiges essigsaures Ammoniak, vom spec. Gew. 1·03 (1·032—1·034 Ph. Germ.) mit ca. 15% essigsauren Ammoniums.

Nach Vorschrift der Ph. A. werden 100·0 verdünnter Essigsäure allmälig mit so viel grob zerstossenem, kohlensaurem Ammonium versetzt, als zur völligen Sättigung (ca. 20·5) benöthigt wird, und zuletzt mit der nöthigen Menge Wasser bis zum angegebenen specifischen Gewichte verdünnt. Nach Ph. Germ. werden 10 Th. Aetzammoniak, mit 12 Th. verdünnter Essigsäure versetzt, zum Sieden gebracht und nach dem Abkühlen die Flüssigkeit mit Ammoniak neutralisirt, zuletzt mit Wasser bis zu dem oben erwähnten specifischen Gewichte versetzt.

Essigsaure Ammoniakflüssigkeit ist klar, farblos, vollständig verflüchtigbar, von neutraler oder schwach saurer Reaction. An der Luft gibt sie Ammoniak ab und lässt sich daher für die Dauer nicht neutral erhalten, auch schimmelt sie leicht, wobei das Salz eine Umwandlung zu kohlensaurem Ammoniak erfährt.

Wie dem kohlensauren Ammonium hat man auch dem essigsauren und anderen pflanzensauren (bernsteinsauren, valeriansauren) Ammoniumverbindungen die Eigenschaft zugeschrieben, die Hautausdünstung und die Herzthätigkeit zu steigern, ausserdem krampfstillend zu wirken. Man hat besonders essigsaures Ammonium zu 2·0—5·0 p. d. m. M. bis 10·0 p. die in einem schweisstreibenden Thee (Infus. flor. Verbasci, Inf. Spec. pectoral. etc.) und in Mixturen bei Erkältungskrankheiten, zumal im Beginne rheumatischer und katarrhalischer Erkrankungen einst häufig verabreicht. Eine directe Schweissbildung vermag das Salz selbst in grösseren Dosen nicht zu bewirken.

Ammonium valerianicum, Baldriansaures Ammoniak. Weisse, leicht zersetzliche, an der Luft zerfliessliche Krystalle. Intern zu 0·2—0·5 p. d. m. M. tägl., bis 4·0 p. die, in Pillen, Syrupen und Mixturen.

d) Ammonium chloratum, Ammoniacum hydrochloratum, Murias Ammoniae, Sal ammoniacus, Chlorammonium, Salmiak.

Dieses Salz wird fabriksmässig aus ammoniakreichen Abfällen (Gaswässern, faulendem Harne etc.) durch Sättigen ihrer Destillate mit roher Salzsäure, Eindampfen und Krystallisiren oder Sublimiren des Rückstandes gewonnen. Es findet sich daher im Handel in zweierlei Formen, als sublimirter in grossen, schweren Kuchen von faserig krystallinischem Gefüge und als krystallisirter in Form eines weissen Krystallmehles oder einer compacten, dem Meliszucker ähnlichen Masse. Der durch Sublimation gewonnene Salmiak verhält sich mit Ausnahme eines geringen Eisengehaltes in der Regel nahezu chemisch rein. Zur Entfernung dieses letzteren, wie auch, um das Salz ohne weitere Mühe in pulverige Form zu überführen, gibt Ph. A. die Vorschrift, 500·0 sublimirten Salmiak in 1500·0 heissen destillirten Wassers zu lösen, und nach Zusatz von

20·0 Ammoniak einige Tage im bedeckten Gefässe stehen zu lassen (bis sich das Eisen als Oxydhydrat ausgeschieden hat), hierauf die Lösung zu filtriren und unter beständigem Umrühren zur Trockene einzudampfen, wo dann das Chlorammonium als weisses, krystallinisches Pulver verbleibt. Es ist in 3 Th. kalten, in der gleichen Menge siedenden Wassers, in Weingeist nur wenig löslich. Sein widrig stechender, salziger Geschmack lässt sich am besten durch Süssholzextract verdecken.

Chlorammonium steht in seinem Verhalten als schleimlösendes, expectorirendes und in seiner Wirkung auf die Verdauungsorgane als gährungswidriges Mittel dem Kochsalz sehr nahe, hingegen nicht als digestives, da es die Verdauung eher hemmt (*Wollberg* 1880). In Hinsicht auf Eiweisszersetzung scheint es sich ebenfalls dem Chlornatrium zu nähern. In den Secreten der Schleimhäute wurde es bis jetzt nicht angetroffen.

Nach *Wibmer's* Selbstversuchen äussern Gaben von 0·3 des Salzes, in Wasser gelöst, keine bemerkbare Wirkung; 0·6 eine Stunde nach ersterer Dosis genommen, rief vermehrtes Bedürfniss zum Harnen, erhöhtes Wärmegefühl im Magen und gesteigerte Esslust hervor; der Stuhl normal; nach 1·0, dreieinhalb Stunden später, Unbehaglichkeit, Empfindlichkeit im Magen und Kopfweh, auf 1·2 (5 Stunden nach der vorigen Dosis) Wärme im Magen, Stirnschmerz, am folgenden Tage Magenweh und Uebelkeit.

Grosse Gaben rufen sehr bald Unwohlsein, Ekel, Erbrechen, Magen- und Unterleibschmerzen in Folge entzündlicher Reizung des Magen- und Anfangstheiles des Dünndarmes, aber nur selten Durchfall und toxische Mengen den Tod unter ähnlichen Allgemeinerscheinungen hervor, wie Ammoniumcarbonat. Mässige Gaben, Hunden längere Zeit (65·0 in 10 Tagen) mit dem Futter beigebracht, hatten Appetitverlust, Mattigkeit und Abmagerung, 120·0 innerhalb 3 Tagen bedeutende Hinfälligkeit und den Tod zur Folge (*Arnold* 1826).

Therapeutisch wird Salmiak gegenwärtig nur noch wenig benützt. Man reicht denselben intern zu 0·2—1·0 p. d. einigemal im Tage, bis 10·0 p. die, in Pulvern, Pillen und Mixturen bei katarrhalischen Affectionen des Magens und der Respirationsschleimhaut, namentlich bei chronischen, fieberlos verlaufenden Kehlkopf- und Bronchialkatarrhen mit Anhäufung zähen Schleimes in den Luftwegen und dadurch bedingten Athembeschwerden (mit Antimonialien, Süssholz, Senega und anderen Expectorantien); äusserlich: in Lösung zu Waschungen und Umschlägen (käuflicher Salmiak, Ammonium chloratum crudum, 1 : 10—25 Aq.) mit Zusatz von Essig oder Weingeist (Liquor discutiens) zur Zertheilung von Drüsengeschwülsten, Oedemen und zur Beseitigung von Sugillationen etc., als Kältemittel wie Salpeter (pag. 294), dann zum Aufschnupfen und zur Injection in die Nasenhöhle, zerstäubt zu Inhalationen bei chronischen Katarrhen der Nasen- und Respirationsschleimhaut, granulöser Pharyngitis, selten noch zur Entwicklung gasförmigen Ammoniaks (mittelst Kalkhydrat) behufs Anwendung als Riechsalz (mit Zusatz von Kampher, ätherischen

Oelen etc.) und in solcher Zusammensetzung auch als zertheilendes Foment auf von Oedem, Krampf oder Rheumatismus befallene Theile.

Ammonium sulfuricum, Schwefelsaures Ammonium (von *Glauber*, dem Entdecker des Salzes, als Abführmittel empfohlen), wirkt in Dosen von 10·0—15·0 als Laxans dem schwefelsauren Natrium ähnlich; schmeckt jedoch unangenehmer und belästigt den Magen.

Ammonium nitricum, Salpetersaures Ammonium, Nitrum flammans. Dasselbe wurde einst als ein dem Salpeter ähnlich wirkendes, antiphlogistisches und antifebriles Mittel angesehen. Das in der Hitze leicht schmelzende und unter Entwicklung von Stickoxydulgas (Lustgas), Nitrogenium oxydulatum, sich zersetzende Salz, eignet sich mehr als irgend ein anderes zu Kältemischungen als Ersatz für fehlendes Eis, und zwar im Verhältnisse von 1 : 2 Th. Wasser (ca. gleiche Volumina Salz und Wasser), wo es die meiste Wärme bindet. 150·0 in einem Eisbeutel mit 300·0 Wasser von 10° gemischt, setzen die Temperatur nach und nach auf — 8° herab und erhält sich diese unter dem Nullpunkte bei einer Zimmertemperatur von 16° über 1 Stunde, so dass ein häufiger Wechsel des Beutels nicht erfordert wird. Durch vorsichtiges Abdampfen lässt sich das Salz, krystallisirt, leicht wieder gewinnen *(Rochelt* 1876).

Trimethylamin, Trimethylaminum, ruft wie Methylamin und andere substituirte Ammoniake dem Ammonium ähnliche Allgemeinwirkungen hervor. Nach *Husemann-Selige* (1876) erregt das Trimethylamin dieselben Convulsionen wie kohlensaures und Chlorammonium und beeinflusst in gleicher Weise die Athmung, Circulation und Temperatur. Die toxische Dosis für Kaninchen beträgt ca 1·0; der Harn nimmt dabei einen penetranten Geruch an und zeigt eine stark alkalische Reaction, was auf eine Ausscheidung des Mittels durch die Nieren deutet.

Awenarius (1858) hat dasselbe unter dem Namen Propylamin im unreinen Zustande zuerst therapeutisch gegen acute und chronische Rheumatismen empfohlen und wird dessen Wirksamkeit von vielen Seiten bestätigt. Man reicht das nach Häringslacke riechende flüssige, mit Wasser und Alkohol leicht mischbare Präparat zu 0·1—0·3 (2—6 Tropfen) p. d. m. M. tägl., bis 3·0 p. die *(Lower)* in Gallertkapseln, Tropfen und Mixturen; ebenso Trimethylaminum hydrochloricum, welches in Dosen von 4·0 Gefühl von Brennen im Halse und Magen, Durchfall, Verlangsamung und Schwäche des Herzschlages, Abnahme der Temperatur und Harnstoffausscheidung, dabei aber Nachlass der rheumatischen Schmerzen veranlasst *(Aissa-Hamdy)*.

139. Lithium carbonicum, Kohlensaures Lithium, Ph. Germ.

Das in seinem chemischen Verhalten zwischen Kalium und Calcium stehende Lithium theilt in vielen Beziehungen auch die physiologischen Eigenschaften dieser Beiden. Während die Lithiumsalze in Hinsicht auf ihre Umsetzungs- und Ausscheidungsverhältnisse denen des Calciums sich nähern, zeigen sie in Betreff ihrer Einwirkung auf das Herz, die Nerven und Muskeln eine auffällige Uebereinstimmung mit den Salzen des Kaliums (*Husemann* 1875). Sensible Nerven und Medulla oblongata werden von Lithium in höherem Grade, weniger die Muskeln afficirt (*Lévy* 1874).

Von den Salzen des Lithiums ist es das kohlensaure, welches fast ausschliesslich therapeutisch verwendet wird. Es ist ein weisses, widrig alkalisch schmeckendes Pulver, das sich in 150 Th. kalten wie siedenden Wassers zu einer alkalisch reagirenden Flüssigkeit löst, in Alkohol unlöslich ist. Es besitzt ein ausgezeichnetes Lösungsvermögen für Harnsäure. 25 Th. Lithiumcarbonat sollen nahezu 90 Th. derselben bei 38° zu lösen ver-

mögen (*Binswanger* 1847). Gegen diphtherische Membranen verhält sich die wässerige Lösung des Salzes dem Kalkwasser nahezu gleich (*Förster* 1864).

Lipowitz und *Ure* (1861), dann *Garrod, Ditterich, Basham* u. A. haben die Anwendung des Lithiumcarbonats bei reichlicher Ausscheidung von Harnsäure in Form von Sand und Gries, dann bei Bildung von Harnsteinen, wie auch gegen verschiedene Formen der Gicht empfohlen. Arthritische Anschwellungen der Gelenke, sowie die sie begleitenden Schmerzen werden dadurch oft beseitigt, ihre Biegsamkeit und Beweglichkeit gänzlich oder theilweise wieder hergestellt, auch die gichtischen Anfälle geringer und zum Schwinden gebracht.

Gleich den Carbonaten der fixen Alkalien und Erden sättigt kohlensaures Lithium die Magensäure und besitzt gährungshemmende Eigenschaften, in welcher Beziehung es die Alkalien übertrifft (*Richet* 1882); doch wird es schlechter als diese vertragen und grössere Dosen, z. B. Tagesgaben von 5·0, rufen leicht Magenbeschwerden hervor. Vom Verdauungscanal, sowie von anderen Schleimhäuten werden Lithiumcarbonat und noch mehr die löslichen Lithionsalze leicht resorbirt und lässt sich sehr bald nach ihrer Einverleibung die Anwesenheit dieser Base in den Geweben spectroskopisch constatiren *(Bence-Jones)*.

Bei Gesunden fand *Bosse* (1862) kohlensaures Lithium, sowie die pflanzensauren Verbindungen dieser Base ohne Einfluss auf die Harnausscheidung und scheinen dieselben auch bei Gichtischen in dieser Beziehung keine Aenderung zu veranlassen; dafür verlieren sich die Uratsedimente bei Zunahme der im Urin gelösten Harnsäure und mit dem Verschwinden der Sedimente hören auch Druck und Schmerz in der Nierengegend auf. *Moos* (1861) gibt an, dass der Harn nach dem Genusse von 15·0! Lithiumcarbonat noch keine alkalische Beschaffenheit angenommen habe.

Man reicht das kohlensaure Lithion gegen die oben angeführten Zustände zu 0·1—0·3 p. d. einige Mal im Tage, häufig mit Zusatz von Natriumbicarbonat oder Natriumphosphat in Pulvern (Natri bicarb. 10·0—20·0, Lithii carb. 5·0; messerspitzweise nach jeder Mahlzeit), in Sodawasser (1 : 1000; Eau de Lithine nach *Struve)* oder in einem Natronsäuerling gelöst, in Form von Brausemischungen (Granules effervescents de Lithine) und Saturationen (mit Citronsaft oder Weinsäure); extern als Streupulver und in Lösung zu Collutorien bei Diphtheritis und zu Einspritzungen in die Blase als Lösungsmittel für harnsaure Concretionen; in beiden Fällen ohne besonderen Nutzen.

Ueber das Vorkommen von Lithium in Heilquellen (pag. 307 und 317).

140. Calciumpräparate. Calcium findet sich neben Magnesium, hauptsächlich an Phosphorsäure gebunden, in allen flüssigen und festen Theilen des Körpers, in grosser Menge in den Knochen und Zähnen. In Verbindung mit den organischen Bestandtheilen, namentlich mit den eiweissartigen Substanzen, sind die genannten Erden von eminenter Bedeutung für die Entwicklung und Erhaltung des Organismus. Die für dessen Bedarf erforderlichen Mengen

werden demselben durch pflanzliche und thierische Nahrung, ausserdem auch noch mit dem Wasser beständig zugeführt.

Die Ausscheidung der in's Blut gelangten, für die Zwecke der Ernährung nicht weiter verwerthbaren Erden erfolgt wie jene der durch den Stoffumsatz zur Elimination bestimmten ausschliesslich durch den Urin und zwar in Verbindung mit Phosphorsäure, bei Pflanzenfressern theilweise auch mit Kohlensäure. Die Menge der vom erwachsenen Menschen mit dem Harne innerhalb 24 Stunden ausgeschiedenen Erdphosphate schwankt erheblich je nach der Menge der in der genossenen Nahrung vorhandenen Erden, ihrer Lösungs- und Resorptionsfähigkeit im Magen- und Darmkanal, je nach dem Körpergewicht und den Gesundheitsverhältnissen des betreffenden Individuums. Sie beträgt bei gemischter Kost beiläufig 1·0, bei Fleischkost mehr als das Dreifache (*Lehmann*), wovon bei ersterer beiläufig zwei Drittel auf Magnesiumphosphat, ein Drittel auf Calciumphosphat entfallen (*Neubauer* und *Vogel*). Durch vermehrte Einfuhr von Calcium- und Magnesiumverbindungen in den Magen lässt sich der Gehalt des Harnes an diesen Basen im Ganzen nicht sehr erhöhen (*Wagner* 1855); selbst bei Anwendung leicht löslicher Calciumsalze (Chlorcalcium) wird nur ein verhältnissmässig kleiner Theil (etwas über 3%) resorbirt und mit dem Harne als Phosphat abgeführt, während der Rest in unlöslicher Verbindung in den Excrementen enthalten ist (*Perl* 1878).

Wird Kalk dem Organismus in Folge von ungenügender Nahrung oder fehlerhafter Beschaffenheit derselben nicht in ausreichender Menge zugeführt, oder durch pathologische Vorgänge ein grösserer Verbrauch desselben herbeigeführt, so leidet mit steigender Kalkentziehung, an der alle Organe mehr oder minder Theil nehmen (*E. Voit* 1880), die Gesammternährung und es bildet sich ein krankhafter Zustand aus, der bei Thieren, welche der Kalkinanition unterzogen wurden, durch Appetitmangel, Durchfall, Abnahme des Körpergewichtes, Schwäche, sowie durch deutliches Zurückbleiben des Wachsthums und Abnahme des Skelettes sich ausspricht und schliesslich zum Tode führen kann (*Chossat, Milne-Edwards, Raloff* u. A.); dagegen zeigt sich die Verabreichung von Kalkphosphat in grösseren Mengen bei Thieren ohne allen Einfluss in Hinsicht auf den Knochenansatz (*Wegner* 1872), ebenso auch in Bezug auf das Verhältniss der organischen zu den anorganischen Bestandtheilen, sowie auf das des Calciums zur Phosphorsäure in den Knochen (*Zalesky*).

Während nach Versuchen von *Weiske* und *Wildt* die Zusammensetzung der Knochen weder bei Entziehung von Kalk noch Phosphorsäure eine bemerkenswerthe Veränderung erleiden oder eine besondere Knochenerkrankung sich bilden soll, fand *Baginski* (1881), dass die Entziehung der Kalksalze aus dem Futter die Gewichtszunahme der Thiere zwar nicht beeinträchtige, aber wie bei Fütterung mit Milchsäure (pag. 264) den rhachitischen ähnliche Knochenverbildungen und eine Abnahme der Gesammtasche der Knochen, jedoch ohne Aenderung des Procentgehaltes ihrer Bestandtheile herbeiführe. Auch *Wegner* führt an, dass unter dem gleichzeitigen Einflusse der Phosphorfütterung und der Entziehung anorganischer Substanzen, namentlich des Kalkes, sich bei

den Versuchsthieren ein Zustand entwickle, der vollkommen jenem der Rhachitis entspricht.

Von vielen Seiten hat man daher die kohlensauren und phosphorsauren Kalkpräparate gegen Krankheitszustände empfohlen, welche mit mehr oder weniger Berechtigung als Folgen bestehender Kalkinanition angesehen wurden, wie Rhachitis, Osteomalacie, Craniotabes, retardirte Dentition, scrophulöse Leiden und andere durch Ernährungsstörungen bedingte cachectische Zustände; doch lehrt die Erfahrung, dass die Calciumpräparate für sich allein die Heilung jener krankhaften Zustände kaum mit nur einiger Sicherheit zu bewirken vermögen, selbst was Rhachitis betrifft, deren Wesen, wie *Kassowitz* (1883) nachgewiesen, nicht auf Verarmung des Organismus an Erdphosphaten, sondern auf entzündlicher Hyperämie und gesteigerter Blutgefässbildung in den osteogenen Geweben wesentlich beruht, durch welche eben die Ablagerung der im kindlichen Alter oft im Ueberschusse in der Säftemasse circulirenden Kalksalze in jene krankhaft afficirten Gewebe erschwert, zeitweise gänzlich gehindert werde.

Einspritzungen von Calcium- oder Magnesiumsalzen in's Blut wirken schon in kleinen Mengen giftig (*Mikwitz* 1874). Die Calciumsalze üben hierbei eine den Strontium- und Baryumsalzen ähnliche Einwirkung auf das Herz aus, durch dessen Stillstand sie bei gänzlicher oder theilweiser Aufhebung der Functionen der Nervencentra den Tod der Thiere herbeiführen. Nach *J. Blake* ist Chlorbaryum 25mal so giftig als Chlorcalcium und 3mal giftiger als Chlorstrontium. Nicht letal wirkende Calciumdosen steigern die Herzthätigkeit und Pulsfrequenz. Bei Einverleibung in den Magen werden weit grössere Dosen erfordert, um den Tod der Thiere herbeizuführen, welcher beim Hunde (nach 15·0 $CaCl_2$) unter den Erscheinungen von Erbrechen, Durchfall, Convulsionen und Nephritis (*Walther*) sich einstellt.

Leicht lösliche Calciumsalze rufen beim Menschen nach Einfuhr grösserer Dosen in den Magen ebenfalls toxische Zufälle hervor. 2·0—5·0 Chlorcalcium bewirken bei Erwachsenen Abführen, grössere Gaben Gastroenteritis und den Tod unter Allgemeinerscheinungen wie Chlorbaryum. Die leicht löslichen Calciumsalze erleiden schon in den Verdauungswegen eine Umsetzung in der Art, dass ein grosser Theil des Calciums als kohlensaurer Kalk niedergeschlagen und mit den Excrementen abgeführt wird. Die vom Blut aufgenommenen Calciummengen werden jedoch gleich denen des Lithiums und Magnesiums im Körper länger zurückgehalten und als Phosphate schliesslich mit dem Harne abgeführt, während die vom Calcium abgespaltenen Halogene oder Säuren als Alkalisalze den Körper mit dem Urin verlassen (*Perl* 1878).

Die im Wasser unlöslichen Kalksalze, namentlich das kohlensaure und phosphorsaure Calcium sind im Gegensatze zu den löslichen Calciumsalzen nicht giftig, weil die Bedingungen zu einem massenhaften Uebertritte derselben in's Blut fehlen. Wird Kreide mit der Nahrung reichlich genossen (10·0 zu jeder Mahlzeit), so wird schon am 3. Tage der Harn trübe von den sich ausscheidenden Erdphosphaten. Die Gesammtausscheidung der Phosphorsäure erscheint anfänglich vermindert, da die Alkaliphosphate zur Umwandlung des in den Verdauungskanal gebrachten

kohlensauren Kalkes in unlösliches zwei- und dreibasisch phosphorsaures Calcium verbraucht werden; späterhin nimmt die Phosphorsäureausscheidung zu, wobei sich eine grössere Menge derselben an Calcium als an Alkali gebunden findet, während sonst im normalen Zustande das Gegentheil der Fall ist (*Riesell* 1869).

Die kohlensauren und phosphorsauren Kalkpräparate stimmen in den meisten ihrer physiologischen und therapeutischen Beziehungen miteinander überein. In den Magen gebracht, werden sie von dessen freien Säure in dem Verhältnisse gelöst, als solche im Magensafte vorhanden ist. Aus dem unlöslichen zwei- und dreibasisch phosphorsauren Calciumphosphat wird ein lösliches saures Phosphat gebildet, welches ähnliche Veränderungen in den Verdauungswegen und bei seinem Eintritte in die Säftemasse erfährt, wie das aus dem kohlensauren Kalke durch Lösung hervorgegangene, leicht resorbirbare Chlorcalcium. Genuss von Kochsalz und Wasser während des Essens vermehrt, wie jener der Salzsäure in Folge gesteigerter Lösung des in der Nahrung vorhandenen Calciums erheblich die Menge des Calciumphosphats im Harne (*Schetelig* 1880), da das darin vorhandene, wie auch als solches eingebrachte Calcium-Di- und Triphosphat in grösserer Menge in resorbirbares saures Calciumphosphat überführt werden kann.

Nach dem Genusse grösserer Gaben kohlensauren Calciums wird der Harn neutral oder alkalisch; in Dosen von 5·0 wirkt dasselbe nicht beschränkend, eher fördernd auf die Darmentleerungen (*E. Lehmann* 1882). Kalkfütterung ist ohne Einfluss auf den Umsatz der Eiweisskörper. Thiere, welche täglich 5·0—20·0 kohlensaures Calcium erhalten, scheiden mit dem Harne und Koth nur so viel Stickstoff aus, als sie mit der Nahrung aufnehmen (*A. Ott* 1882).

a) Calcium oxydatum Ph. A., Calcaria usta (Ph. Germ.), Calcaria caustica, Calcaria viva, Calciumoxyd, Gebrannter Kalk, Aetzkalk.

Aetzkalk wirkt theils durch Wasseranziehung und Erhitzung, theils durch seine Eigenschaft als starke alkalische Base in bedeutendem Grade ätzend auf die mit ihm in Berührung kommenden Gewebe; doch macht sich die caustische Eigenschaft desselben nicht in dem Masse geltend, als bei Application der Aetzalkalien, denen selbst die Epidermis nur einen geringen Widerstand zu leisten vermag. Der Grund dafür liegt einerseits in dem äusserst geringen Diffusionsvermögen des an den Applicationsstellen durch Aufnahme von Wasser sich bildenden Kalkhydrats, andererseits in seinem Verhalten zu den Geweben, mit denen es nicht wie die ätzenden Alkalien weiche, zerfliessende, von diffusiblem Alkali durchtränkte, sondern mehr trockene, wenig in die Tiefe dringende Aetzschorfe bildet.

Auf allen Schleimhäuten ruft Aetzkalk, in geringerem Grade Kalkhydrat, Anätzung und Entzündung hervor, besonders rasch und intensiv auf der Cornea und Conjunctiva des Auges. Ein-

dringen von Kalkstaub in die Luftwege reizt und entzündet dieselben, und kann durch Bildung von Glottisödem gefährlich werden.

Längere Einwirkung von Kalkhydrat auf die Haut verursacht bei damit Beschäftigten (Weissgärbern) Entzündung und schmerzhafte, leicht blutende, oft tief greifende Ulcerationen, besonders an den Händen (*Armieux*).

Innerlich genommen wirkt der scharf alkalisch schmeckende, gebrannte Kalk als heftig irritirendes Gift, das in Folge von Aetzung und Entzündung der damit in Berührung kommenden Schleimhäute, insbesondere des Magens, zum Tode führen kann. Als Antidota dienen Milch, Fette, Eiertrank, verdünnte Säuren, auch Zucker.

Hunde sterben nach dem Einbringen von 30·0 Aetzkalk in den Magen unter den Erscheinungen hochgradiger Gastritis. Wird Pferden Kalkhydrat in die Nahrung gebracht, so erkranken sie an Athembeschwerden, Koliken und Fieber, werden sehr schwach, und am Kopfe sowie an den Beinen bildet sich Oedem (*Hertwig*).

Therapeutisch wendet man Calciumoxyd als Bestandtheil von Aetzmischungen an, theils mit Aetzkali (pag. 290), um eine weniger zerfliessliche und leichter zu handhabende Aetzmasse (Pasta caustica Viennensis) zu gewinnen, theils mit Seife oder kohlensauren Alkalien, wenn es sich um eine allmälige, wenig schmerzhafte Beseitigung kleinerer Excrescenzen (warziger Wucherungen, Teleangiectasien etc.) handelt, die durch das unter der Einwirkung des Aetzkalkes auf jene Substanzen nach und nach sich bildende caustische Alkali erfolgt; ausserdem als Epilatorium (Calcar. caust. 1, Natr. carb. sic. 1·5, Axung. 8) und in dieser Zusammensetzung oder auch für sich allein mit Fetten (1 : 2—5 Ax.) bei Kopfgrind, Porrigo und chronischen Eczemen. Ueber die Verwendung des gebrannten Kalkes zu Desinfectionszwecken siehe pag. 51.

Aetzkalk wird durch Brennen von kohlensaurem Kalk in hiezu construirten Oefen erzeugt. In der Rothglühhitze entlässt der letztere alle Kohlensäure und verliert hierbei ca. 40% von seinem Gewichte, ohne dass sich sein Volum auffällig verringert. Guter Aetzkalk, wie er zu pharmaceutischen und zu Heilzwecken gefordert wird, muss aus dichten, ziemlich weissen Stücken bestehen, die in verdünnter Salzsäure oder Salpetersäure nur wenig aufbrausen dürfen.

Mit dem halben Gewichte Wasser besprengt, erhitzt sich der gebrannte Kalk stark und zerfällt nach 10—15 Minuten, Wasserdämpfe ausstossend, zu einem weissen voluminösen Pulver, Calciumhydroxyd oder Kalkhydrat (Calcium hydro-oxydatum, Calcaria hydrica), im gemeinen Leben auch gelöschter Kalk (Calcaria exstincta) genannt. Auf weiteren Zusatz von (3 bis 4 Th.) Wasser bildet er einen fetten, zähen Brei, der sich in einer grösseren Menge (50—100 Thl.) Wasser zu einer gleichmässigen, milchähnlichen Flüssigkeit (Kalkmilch) zertheilen lässt. In der Ruhe scheidet das in einer gut verschliessbaren Flasche verwahrte Gemisch den ungelöst gebliebenen Theil des Kalkhydrats ab und es resultirt eine klare, farb- und geruchlose, stark alkalisch reagirende Flüssigkeit von herbe laugenhaftem Geschmack, das Kalkwasser, Aqua Calcis, eine Lösung von 1·75 Calciumhydroxyd (= 1·28 Calciumoxyd) in 1 Liter Wasser. Zucker und Glycerin steigern erheblich die Löslichkeit des Kalkhydrats in Wasser.

Der Luft ausgesetzt, bedeckt sich das Kalkwasser mit einem weissen Häutchen von kohlensaurem Kalk, welches sich allmälig zu Boden senkt, an der Oberfläche aber von Neuem und so lange wieder bildet, bis alles neuerdings in Lösung kommende Calciumhydroxyd in Calciumcarbonat sich verwandelt hat.

Im Falle des Bedarfes wird das klare Kalkwasser abgegossen, hierauf durch Zugiessen von Wasser der Inhalt der Flasche ergänzt und, gut durchgeschüttelt, nach dem Absetzen wieder verwendet. Da der Aetzkalk in der Regel einen geringen Alkaligehalt besitzt, so reagirt das zuerst mit dem Kalk in Berührung gestandene Wasser stärker alkalisch als die späteren Aufgüsse, weshalb Ph. Germ. den ersten, mit 50 Thl. Wasser bewirkten Aufguss beseitigen lässt.

b) Aqua Calcis Ph. A., Aqua Calcariae Ph. Germ., Calcaria soluta, Liquor Calcis, Kalkwasser.

Das in Wasser gelöste Kalkhydrat bindet die fetten Säuren und andere Bestandtheile der Secrete, schlägt sich mit denselben auf den erkrankten Schleimhäuten und wunden Stellen nieder und bildet so eine schützende Decke, welche ihre Absonderungen beschränkt, ihre Empfindlichkeit mindert und bei Erkrankungen des Verdauungskanales die afficirten Theile vor der Einwirkung des Darminhaltes zu schützen vermag.

Im Magen sättigt das Kalkwasser zunächst die freie Säure des Magensaftes; der ungesättigt gebliebene Rest schlägt sich als kohlensaures und phosphorsaures Calcium nieder. Nur eine verhältnissmässig geringe Menge des Kalkwassers wird, und zwar erst nach erfolgter Bildung der genannten Kalkverbindungen, resorbirt, während der weit grössere Theil derselben mit den Fäces abgeht. Der in die Blutbahn übergangene Antheil wird durch die Nieren als phosphorsaures Calcium ausgeschieden. Länger fortgesetzter Gebrauch des Kalkwassers mindert den Appetit und bewirkt in grösseren Mengen Magenbeschwerden und selbst Erbrechen.

Nach Versuchen von *Küchenmeister* (1863) löst Kalkwasser ausserhalb des Körpers Croupmembranen, leichter noch nach Zusatz von Glycerin (*Bensen*); doch hat sich die Anwendung des Kalkwassers gegen Croup und Diphtheritis bei dem Umstande, als die verhältnissmässig geringen Mengen von Kalkhydrat, welche das Wasser gelöst enthält, von der Masse der in der exspirirten Luft enthaltenen Kohlensäure sofort in kohlensauren Kalk verwandelt werden, nicht bewährt.

Man reicht das Kalkwasser intern zu 25·0—100·0 p. d., ein oder mehrere Mal, bis zu 1 Liter im Tage, mit Milch, Fleischbrühe oder einem aromatischen Zusatz bei Pyrosis, chronischem Erbrechen, Ulcus ventriculi, Diarrhoea infantilis (als Folge gesteigerter Säurebildung durch krankhafte Gährungszustände in den ersten Wegen), bei chronisch-katarrhalischen und ulcerösen Affectionen des Darmkanales, wie auch in den Fällen, wo Kalkpräparate als Ersatzmittel bestehender Kalkinanition angezeigt erscheinen.

Extern wendet man Aqua Calcis unvermischt oder mit 1—3 Thl. Wasser verdünnt, zu Schnupf- und Gurgelwässern an, wie auch zerstäubt zu Inhalationen bei blennorrhoischen und geschwürigen Erkrankungen der Mund-, Rachen- und Kehlkopfschleimhaut, zu Injectionen bei Otorrhoe und chronischen Blasenkatarrhen, in Klystieren bei ulcerösen und chronisch katarrhalischen Erkrankungen der Mastdarmschleimhaut, zu Waschungen, Umschlägen und Verbänden auf nässende Hautausschläge, Excoriationen, wunde

Brustwarzen (mit Eidotter) und auf Brandwunden mit Oel, am besten in Form des Linimentum e Calce (Oleum Lini et Aqua Calcis ana p. aeq.), bei dessen Anwendung die Wundflächen einen dicht anliegenden Ueberzug erhalten, der eine rasche und bedeutende Abnahme der Schmerzen veranlasst, ohne den Heilungsprocess zu beeinträchtigen.

c) Calcium carbonicum purum Ph. A., Calcium carbonicum praecipitatum Ph. Germ., Calcaria carbonica, Carbonas Calcis praecipitatus, Reines kohlensaures Calcium, Präcipitirter kohlensaurer Kalk. Neben diesem hat Ph. A. noch Calcium carbonicum nativum, Natürliches kohlensaures Calcium oder Kreide als Bestandtheil des Unguentum sulfuratum (pag. 29).

Nach Vorschrift der Ph. A. wird das reine kohlensaure Calcium durch Fällen von im Wasser gelöstem salpetersauren Calcium, das man zuvor durch Sättigen von Kalk mit verdünnter Salpetersäure bereitet hatte, mit kohlensaurem Ammonium erhalten. Nachdem die Mischung zum Kochen erhitzt worden ist, wird der am Filter gesammelte und gewaschene Niederschlag sorgfältig ausgetrocknet. Derselbe ist weiss, mikrokrystallinisch, geschmacklos, im Wasser nahezu unlöslich, in verdünnter Essig- und Salzsäure leicht löslich.

Natürliches kohlensaures Calcium in Form weisser Kreide; Creta alba, ist ein amorphes Calciumcarbonat, das von Thonerde, Magnesia, Kalkphosphat, Eisen und organischen Substanzen mehr oder minder bedeutend verunreinigt ist. Durch Pulvern und Schlemmen gereinigt, Creta alba praeparata, dient die Kreide zu Streupulvern, Zahnpulvern und Zahnpasten; unrein auch als Frictions- und Consistenzmittel für Schwefelsalben und Theerpräparate.

Neben diesen wurden sonst noch verschiedene Kalkpräparate animalischen Ursprungs arzeneilich benützt: 1. Conchae marinae praeparatae, Präparirte Austerschalen, von Ostrea edulis L., aus 95% Calciumcarbonat, 2% Calciumphosphat, 0·4% Kieselsäure und organischer Substanz zusammengesetzt; 2. Lapides Cancrorum praeparati, Oculi Cancrorum praep., Präparirte Krebssteine, die Concretionen am Magen des Flusskrebses, Astacus fluviatilis Fabr. (von ähnlicher Zusammensetzung wie die Austerschalen); beide intern und extern in den Fällen wie Calcium carbonic. pur. Nur zum externen Gebrauche, namentlich als Bestandtheil von Zahnpulvern, die jetzt völlig obsoleten: 3. Corallia alba et rubra praeparata, Weisses und rothes Korallenpulver; ersteres von Madrepora oculata L., letzteres von Isis nobilis L. und 4. Os Sepiae praeparatum, Präparirtes Sepienbein, der gepulverte poröse Theil der kalkigen Skeletschuppe des Tintenfisches, Sepia officinalis L.

Die Indicationen für die therapeutische Verwerthung des kohlensauren Calciums stimmen im Wesentlichen mit jenen des Kalkwassers überein. Man bedient sich daher des Calciumcarbonats bei excessiver Säurebildung in den ersten Wegen, wo unter dem Einflusse der sich daselbst bildenden Calciumsalze, wie nach Anwendung des Kalkwassers die die Säurebildung bedingenden Gährungsprocesse, sowie die aus derselben Quelle stammenden Durchfälle beschränkt oder sistirt werden. Man gibt darum den kohlensauren Kalkpräparaten als Anteacida vor den alkalischen und den Magnesia-Verbindungen den Vorzug bei Neigung zu Durchfällen und bei Brechdurchfall der Kinder (mit Erbrechen saurer Massen und grün gefärbter Darmentleerungen); ausserdem bedient man sich ihrer in Fällen von Gastrodynie, Heisshunger, chro-

nischem Erbrechen, Vomitus gravidarum, bei Oxalurie mit Durchfall und Abmagerung, dann (in Form von Kreide) als leicht zu beschaffendes Antidot bei Vergiftungen mit Säuren und bei solchen Krankheitszuständen, wo sonst Calciumphosphate verordnet zu werden pflegen.

Man reicht das kohlensaure Calcium intern zu 0·5—2·0 p. d. m. M. tägl., bis 10·0 p. die in Pulvern (Kindern in Milch oder Fleischbrühe vertheilt), Pastillen, Pillen und Schüttelmixturen, auch in kohlensaurem Wasser gelöst, Aqua Calcariae bicarbonicae (Cararawater), becherweise. Extern wendet man es an, wie oben erwähnt wurde.

In sehr vielen Mineralwässern finden sich Calciumsalze. In manchen derselben kommt Calciumcarbonat (meist in Begleitung von kohlensaurer Magnesia, schwefelsaurem und Chlorcalcium nebst anderen wirksamen Bestandtheilen, wie Kohlensäure, Kochsalz, Eisen etc.) in den Mengen vor, dass diese Wässer ein nicht zu unterschätzendes therapeutisches Agens bilden. Sie werden erdige Mineralwässer, auch Kalkwässer genannt.

Die kalten Quellen derselben sind mitunter sehr reich an Kohlensäure, welche die genannten kohlensauren Erden (als Bicarbonate) gelöst enthält. Sie haben gewöhnlich einen erdig faden Geschmack und trüben sich an der Luft von den in Folge Entweichens der Kohlensäure sich ausscheidenden Erden. Man bedient sich ihrer curmässig bei dyspeptischen Leiden mit vermehrter Säurebildung im Magen, bei chronischen Durchfällen, Lithurie, Blasen- und Nierenkatarrhen, Bronchialblennorrhoen, nicht zu weit vorgeschrittener Lungenphthise, bei Scrophulose und Rhachitis.

Zu den wichtigeren, in der Mehrzahl an Kohlensäure reichen Kalkquellen gehören Lippspringe in Westphalen, wo auch das in grossen Mengen entweichende, aus Stickstoff und kohlensaurem Gase bestehende Luftgemenge zu Inhalationscuren bei chronischen Brustleiden verwerthet wird, dann Wildungen (ein rein erdiges, kohlensäurereiches Wasser, besonders gegen die genannten Leiden der Harnorgane im Ansehen), Krynica in Galizien (kohlensaures und etwas Chlorcalcium führende Quellen), Borszék und Radna in Siebenbürgen (in beiden neben den erdigen Carbonaten auch Natriumbicarbonat), Reinerz und Nieder-Langenau in Schlesien u. a. m.

Die heissen, vorherrschend Gyps führenden Quellen (Weissenburg [28°] und Leuk [51°] in der Schweiz) besitzen mitunter hohe Temperaturen und werden fast nur zu Badecuren gegen nässende Hautausschläge, stark eiternde, torpide Geschwüre, dann bei chronisch-rheumatischen und solchen Leiden, die durch veraltete Exsudate in Muskeln, Gelenken und auch anderen Organen unterhalten werden, in Anwendung gezogen.

d) Calcium phosphoricum, Calcaria phosphorica, Phosphas Calcis, Phosphorsaures Calcium, Calciumphosphat.

Phosphorsaures Calcium, insbesondere dreibasisches, wirkt säuretilgend wie kohlensaures Calcium und kann in denselben Formen und gegen die gleichen Krankheitszustände wie dieses benützt werden. Man gibt ihm jedoch vor diesem den Vorzug bei Anämie jugendlicher Subjecte, welche in Folge raschen Wachsthums, bei Frauen, die durch bald auf einander folgende Geburten, durch Säugen und Metrorrhagien stark herabgekommen sind und bei solchen Individuen, deren Ernährungszustand in Folge von Säfteverlusten (ausgebreiteter Eiterung, scrophulöser Caries etc.) darniederliegt, im Allgemeinen bei allen jenen Krankheitszuständen, als deren Ursache Kalkarmuth angenommen werden darf, in welchen Fällen man den phosphorsauren Kalk häufig mit Eisen

verbindet und den Gebrauch derselben durch ein geeignetes hygienisches und diätetisches Regime (Landaufenthalt, Milchnahrung etc.) zu unterstützen sucht.

Man wendet Calciumphosphat nur intern in Dosis und Form wie Calcium carbonicum an, bei längerem Gebrauche für Säuglinge und junge Kinder auch in Form von Bisquits und Chocoladen. In neuerer Zeit hat man das Mittel auch gegen Nierenblutungen in grossen Dosen (1·5—2·0 p. d.) und bei Metrorrhagien empfohlen (*Engelsberg, Caspari*).

Der officinelle phosphorsaure Kalk ist seiner chemischen Zusammensetzung nach zweibasisches ortophosphorsaures Calcium (Calciumdiphosphat). Er wird durch Fällen von im Wasser gelösten Chlorcalcium mit offic. (zweibasisch) phosphorsaurem Natrium und Trocknen des gut gewaschenen Niederschlages erhalten. Er bildet ein weisses, krystallinisches, geruch- und geschmackloses, in Wasser unlösliches, in verdünnten Säuren leicht und ohne Aufbrausen lösliches Pulver. Neben diesem Präparate hat Ph. Germ. noch Calcium phosphoricum crudum ohne jede nähere Bezeichnung des Ursprunges und der chemischen Qualität dieses Mittels.

Zur Förderung der Assimilation des Kalkphosphats sind verschiedene lösliche Zubereitungen desselben zumal von französischen Aerzten vorgeschlagen worden, namentlich solche, welche neben milchsauren und Chlorcalcium saures Calciumphosphat enthalten, so Liquor Calcii phosphorico-lactici (Lactophosphate de chaux, *Dusart, Lestage*), Liquor Calcii phosphorico-chlorati (*Coirre, Barrère*), dann das im Wasser leicht lösliche saure phosphorsaure Calcium, Calcium phosphoricum acidum, intern zu 0·1—0·2 p. d. 2—4mal tägl. in Glycerin oder Syrupen (*Sterling*) und glycerinphosphorsaures Calcium, Calcium glycerino-phosphoricum, zu 0·1—0·5 p. d. (*Colomes*).

Dreibasisch phosphorsaurer Kalk war das von älteren Aerzten fast ausschliesslich verwendete Calciumphosphat, und zwar in Form des Cornu Cervi raspatum, in Abkochung (mit Mica panis, Sacchar., Gummi arab. etc.) als Decoctum album Sydenhami, und der weissgebrannten Säugethierknochen, Ossa usta s. calcinata; letztere fein gepulvert in Dosis und Form wie Calc. phosphor. Zur Erleichterung der Assimilation dieses Phosphates wurden die calcinirten Knochen in Salzsäure gelöst und das Filtrat mit Ammoniak gefällt, wo sich dreibasisches Calciumphosphat, Calcium phosphoricum ex ossibus praecipitatum, neuerdings niederschlägt. Calcium hypophosphorosum, pag. 262.

e) Calcium chloratum, Calcaria muriatica, Chlorcalcium, Salzsaure Kalkerde.

Das nach Ph. A. im geschmolzenen Zustande, Calcium chloratum fusum, offic. Salz hat die Bestimmung hauptsächlich als Entwässerungsmittel bei gewissen, von der Pharm. vorgeschriebenen pharmaceutischen Operationen (Bereitung von Chloroform, Aether depuratus etc.), weit weniger zu Heilzwecken zu dienen. Aeltere Aerzte haben das Salz intern als Diureticum bei hydropischen Ansammlungen, als Stypticum bei chronischen Durchfällen und als Antiscrophulosum zu 0·2—0·5 p. d. m. M. tägl. in Mixturen und Pillen, extern in Salben und gelöst zu Umschlägen auf chronische Drüsengeschwülste, dann zu Bädern bei chronischen Hautausschlägen verordnet.

Chlorcalcium krystallisirt mit bedeutendem Wassergehalte (24·5%) und hat in dieser Zusammensetzung die Eigenschaft, bei seiner Lösung in Wasser die Temperatur bedeutend zu erniedrigen. 13 Thl. des Salzes mit 10 Thl. trockenen Schnee gemischt können die Temperatur unter den Gefrierpunkt des Quecksilbers

herabsetzen. Wasserfrei zieht Chlorcalcium begierig Wasser unter Wärmeentwicklung an sich und zerfliesst leicht an der Luft (Oleum Calcis). Geschmolzen bildet es gelbliche, durchscheinende Stücke von krystallinischer Structur, die in Form trockener Fomente zur Abschwellung ödematöser Theile durch Wasseranziehung Verwendung fanden.

f) Calcium sulfuricum ustum, Gypsum ustum, Gebranntes schwefelsaures Calcium, Gyps (Ph. Germ.).

Dasselbe dient lediglich zur Herstellung unnachgiebiger Verbände, des sogenannten Gypsverbandes.

Der hierzu bestimmte Gyps, ein weisses, amorphes Pulver, muss richtig gebrannt sein, daher mit dem halben Gewichte Wasser angerührt, innerhalb 5 Minuten erhärten (Ph. Germ.). Bei Anwendung gleicher Raumtheile Gyps und Wasser erfolgt das Festwerden der rahmähnlichen Mischung in etwa 7 Minuten, im Verhältniss von 5 Vol. Wasser auf 3 Vol. Gyps in 30—40 Minuten. Zusatz von Alaun zum Wasser beschleunigt die Gypserhärtung.

In neuer Zeit hat man statt des Gypses ein aus Kalk, Kieselsäure und einer geringen Menge Eisen bestehendes, blaugraues, feines, wenig hygroskopisches und weicher als Gyps sich anfühlendes Pulver, Tripolith genannt, empfohlen. Der Tripolithverband ist leichter, dauerhafter, erhärtet schneller und nimmt, trocken geworden, kein Wasser auf (*Englisch, v. Langenbeck*).

Baryumpräparate. Dieselben haben eine vorwiegend toxische Bedeutung. Mit Ausnahme des unlöslichen schwefelsauren Baryts (Schwerspaths) wirken dieselben schon in verhältnissmässig geringen Mengen giftig. 4·0 von dem in Wasser unlöslichen, als Rattengift benützten kohlensauren Baryt (Witherit) vermögen einen Erwachsenen zu tödten (*Parkes*), indem das Carbonat durch die freie Säure des Magensaftes leicht in Chlorbaryum überführt wird; doch hat man nach grösseren Dosen auch Genesung beobachtet, so in einem Falle, wo über 11·0 Chlorbaryum genommen worden sind (*Wolf*).

Bald nach dem Genusse des Giftes stellen sich Unwohlsein, Brechdurchfall, grosse Angst, Hinfälligkeit und Collaps ein, hierauf Lähmung der Extremitäten, fortschreitend zum Oberkörper; Respiration erschwert, rasselnd, Sensorium frei, die Sensibilität erhalten, keine Schmerzen, Temperatur und Puls meist gesunken, Tod unter zunehmender Schwäche und Athemnoth (*Legarde*). Bei der Section auffallend dunkle Färbung der Hirnsubstanz, die Verdauungsschleimhaut anscheinend unversehrt (*Reincke* 1876).

Gaben von 0·12—0·3 Chlorbaryum Hunden, Katzen, Kaninchen intern oder subcutan beigebracht, bewirken copiöse Stuhlentleerungen, Speichelfluss und grosse Muskelschwäche; grössere Dosen (0·6—5·0) starkes Erbrechen und in kurzer Zeit den Tod unter Erscheinungen von Dyspnoe, Krämpfen und Asphyxie (*Orfila, Blake, Cyon* u. A.). Bei intravenöser Einverleibung genügen schon 0·2—0·3 Chlorbaryum, um jene Thiere zu tödten. Nach Untersuchungen von *Böhm* und *Mikwitz* (1874) wirken Barytsalze einerseits auf die nervösen Centralorgane, anderseits auf das Herz und die Circulation. Dieselben rufen bei Warmblütern systolischen Herzstillstand und den Tod unter asphyctischen Erscheinungen hervor. Vermöge des erregenden Einflusses der in's Blut gebrachten Gifte auf die Muskulatur der kleineren Arterien steigt der Blutdruck, nachdem ein längeres Sinken desselben vorausgegangen, nach tödtlichen Dosen aber fällt derselbe wieder bis zur Nulllinie; zugleich macht sich die erregende Einwirkung des Baryums auch auf die glatten Muskeln anderer Organe, insbesondere der Blase und des Darmkanals geltend, und wird diese Action als die Ursache der Gastrointestinalerscheinungen angesehen, da keinerlei materielle Veränderungen dieselben bedingen, wie dies auch aus Versuchen von *Blake* (1841) und *Cyon* (1866) hervorgeht.

Länger fortgesetzte kleinere oder einzelne grössere arzeneiliche Gaben von Chlorbaryum stören beim Menschen die Verdauung, erzeugen Unwohlsein, Magenbeschwerden und führen unter zunehmender Schwäche einen fieberhaften Zustand herbei. Fortgesetzter Gebrauch von nur 0·2 davon kann schon bedenkliche Zufälle veranlassen (*Ferguson*). *F. A. Hofmann* vermochte Baryt im Harne beim Menschen nicht nachzuweisen, ebensowenig auch *Böhm* bei Thieren. *Orfila* gibt

an, denselben bei damit vergifteten Thieren in der Milch, Leber und in den Nieren gefunden zu haben.

Therapeutisch wurde Chlorbaryum zuerst von *Crawford* (1789), dann von *Hufeland, Richter, Clarus* u. A. gegen Scropheln, von *K. Neumann* als Antiaphrodisiacum empfohlen, da unter dem Einflusse des Baryts die Sexualthätigkeit bei Thieren schwinden soll. Man reicht das Salz intern zu 0·03—0·12! p. d. 2—4mal tägl., ad 1·5! p. die in Lösung, Pulvern und Pillen; extern hat man es in Salben, ebenso auch Baryum jodatum zu Einreibungen bei scrophulösen Gelenk- und Drüsenleiden, doch ohne besonderen Heilerfolg in Anwendung gezogen.

Baryum chloratum, Baryta muriatica, Terra ponderosa salita, Chlorbaryum, Salzsaurer Baryt, besteht aus farblosen, durchsichtigen, blättrigen Krystallen von bitterscharfsalzigem Geschmack, die sich in 3 Thl. Wasser, sehr wenig in Weingeist lösen.

Die Strontiumsalze verhalten sich, soweit die wenigen, bisher gemachten Erfahrungen reichen, physiologisch den Baryumsalzen analog, doch stehen sie toxisch denselben bedeutend nach (pag. 331). Ueber ihre Heilwirksamkeit ist nichts bekannt.

141. Magnesiumpräparate. Die arzeneilich gebräuchlichen Magnesiumverbindungen rufen insgesammt, in hinreichend grossen Dosen in den Magen gebracht, Abführen hervor, wobei das Magnesium bis auf einen geringen Rest, der durch Resorption dem Darmkanale entzogen und mit dem Harne als Phosphat ausgeschieden wird, mit den Excrementen zur Abfuhr gelangt.

Die Abführwirkung der im Wasser löslichen Magnesiumsalze erfolgt genau unter denselben Bedingungen, wie die des Glaubersalzes und besitzen auch die Entleerungen im Wesentlichen die gleiche Beschaffenheit (pag. 310). Ammoniummagnesiumphosphat, sowie die Verbindungen der Magnesia mit Harzsäuren und den fetten Säuren höherer Ordnung bleiben im Darmkanale unzersetzt und darum ohne purgirende Wirksamkeit (*H. Behr* 1857).

Einspritzungen löslicher Magnesiumsalze (Chlormagnesium) in's Blut wirken bei Thieren lähmend auf das Herz, dessen Energie sie und bei Warmblütern auch die Reflexerregbarkeit herabsetzen (*Mikwitz* 1874). 2·0—6·0 Bittersalz, in dieser Weise beigebracht, tödten Hunde unter den Erscheinungen von Lähmung der Respirations-, Muskel- und Reflexthätigkeit. Auf's Froschherz gebracht, bewirkt das Salz Verlangsamung, endlich diastolischen Stillstand des Herzens (*Jolyet et Cahours* 1869). Die in solcher Art einverleibten Magnesiumsalze werden vollständig mit dem Harne wieder abgeführt (*Körber* 1861). Werden Kaninchen mit phosphorsaurer Magnesia gefüttert, so ist in den Knochen derselben kein höherer Magnesiumgehalt als in normalen nachzuweisen, dagegen erscheint in der Fleischasche die Magnesia um 1—2% erhöht (*J. König*).

Im Magen binden die basischen Magnesiaverbindungen, namentlich Magnesiumoxyd, die freie Säure des Magensaftes unter Bildung von Chlormagnesium, aus dem im Darme unter dem Einflusse der alkalischen Reaction seines Inhaltes bei Anwesenheit freier Kohlensäure zunächst kohlensaures Magnesiumhydroxyd gebildet und dieses nach weiterer Aufnahme von Kohlensäure, vorzugsweise im Dickdarme, als doppeltkohlensaure im Wasser lösliche Magnesia mit den Fäces ausgeschieden wird. In dieser Verbindung wird Magnesium auch nach interner Einverleibung anderer Salze desselben ausgeschieden und erzeugen diese in hinreichend grossen Dosen flüssige Darmentleerungen, die auf Zusatz

von Salzsäure aufbrausen (*Guleke, Buchheim* und *Kerkovius* 1855). Wie Magnesiumoxyd verhält sich auch kohlensaure Magnesia. In abführend wirkenden Dosen rufen dieselben in kurzer Zeit Kollern und nach 2—3 Stunden eine oder mehrere flüssige Stuhlentleerungen hervor.

Im Vergleiche zu den Alkalicarbonaten besitzen die säuretilgenden Magnesiumpräparate den Vorzug, dass sie den schädlichen Einfluss krankhaft gesteigerter Säurebildung im Verdauungskanale zu beseitigen vermögen, ohne auf dessen Schleimhaut selbst in grösserem Ueberschusse gereicht, eine nachtheilige Einwirkung zu üben. Bei ihrem geringen Moleculargewichte kommt der Aetzmagnesia ein verhältnissmässig grosses Sättigungsvermögen für Säuren und damit eine bedeutende Absorptionsfähigkeit für Kohlensäure zu, mit der sie sich als Hydrat bei Gegenwart von Wasser zu dem oben erwähnten, milde abführend wirkenden Bicarbonate vereinigt. 1·0 Magnesiumoxyd vermag in solcher Weise 1091 Ccm. gasförmiger Kohlensäure zu binden. Man wendet es darum bei gasiger Auftreibung des Magens und Darmkanales an; doch ist seine Wirksamkeit bei Darmmeteorismus mit Rücksicht auf die durch übermässige Ausdehnung des Darmes sehr behinderte Peristaltik eine verhältnissmässig beschränkte.

Wie die hier genannten basischen Magnesiumverbindungen werden nach den darüber angestellten Versuchen in gleicher Weise citronensaures, weinsaures, milchsaures und oxalsaures Magnesium im Darme in kohlensaures und so vollständig überführt, dass die Säuren dieser Salze in den fäcalen Entleerungen nicht mehr aufzufinden sind (*Magalawy* 1856, *Buchheim* 1857). Auch in den nach purgirenden Dosen von Chlormagnesium erfolgenden flüssigen Entleerungen kommt umsomehr Magnesiumbicarbonat vor, je länger ersteres im Darmkanale verweilte. Wird jedoch schwefelsaure Magnesia als Laxans genommen, so geht diese zum grossen Theile mit dem Stuhle wieder ab und nur ein geringer Theil der Säure tritt an das im Darme freie Alkali, während Magnesium, zum Theile an Zersetzungsproducte der Galle gebunden, zurückbleibt, wo dann im Verhältnisse zur Schwefelsäure mehr Magnesia mit den Excrementen und andererseits mehr Schwefelsäure durch den Harn ausgeschieden wird, als der Magnesiumzunahme daselbst entspricht (*Aubert, Kerkovius*).

Ueber das Verhalten des mit der Nahrung dem Organismus zugeführten Magnesiums und seine weiteren physiologischen Beziehungen ist bei den Calciumpräparaten (pag. 329) einzusehen.

Therapeutische Anwendung. Kohlensaure, sowie calcinirte Magnesia werden gleich den kohlensauren Kalkpräparaten bei excessiver Säurebildung in den ersten Wegen und zur Verhütung ihrer Folgezustände angewendet. Vor den Kalkmitteln haben sie den Vorzug, in grösseren Gaben abzuführen, ohne störende Nebenwirkungen zu veranlassen und erscheinen besonders dann angezeigt, wenn gleichzeitig Neigung zu Obstipation vor-

handen ist. Sehr beliebt macht sie ihre Geschmacklosigkeit in der Kinderpraxis. Nicht selten werden sie anderen purgirenden Substanzen, namentlich der Rhabarber, als Unterstützungsmittel zugesetzt; so im Pulvis Magnesiae cum Rheo Ph. Germ., Pulvis infantum (Magn. carb. 6·0, Elaessacch. Foenic. 4·0, Pulv. rad. Rhei 1·5; zu $^1/_2$—1 Theel. p. d. m. M. tägl.).

Die Indicationen für die arzeneiliche Anwendung der abführend wirkenden Magnesiumsalze, insbesondere des schwefelsauren Magnesiums, sind im Wesentlichen dieselben, wie für das Glaubersalz (pag. 311); doch besitzt Bittersalz nicht die letzterem zukommende Wirkung auf die Gallensecretion (*Rutherford* 1879). Von besonderer Bedeutung ist die antidotarische Wirksamkeit der mit Wasser zum Hydrate verwandelten, leicht gebrannten Magnesia (pag. 32).

a) Magnesium oxydatum Ph. A., Magnesia usta (Ph. Germ.), Magnesia calcinata, Magnesia pura, Magnesiumoxyd, Gebrannte Magnesia, Aetzmagnesia.

b) Magnesium hydro-oxydatum, Magnesia usta in Aqua, Antidotum Arsenici albi, Magnesiumhydroxyd (pag. 32).

c) Magnesium carbonicum hydro-oxydatum Ph. A., Magnesium carbonicum (Ph. Germ.), Carbonas Magnesiae, Magnesia alba, Kohlensaures Magnesiumhydroxyd, Kohlensaure Magnesia, Kohlensaure Bittererde, Magnesiumcarbonat.

Die Erzeugung der kohlensauren Magnesia geschieht fabriksmässig durch Fällen von schwefelsaures oder Chlormagnesium führenden Flüssigkeiten (Bittersalzquellen, Chlormagnesium haltenden Mutterlaugen von der See- und Sudsalzproduction) mit kohlensauren Alkalien, Waschen und Trocknen des entstandenen Niederschlages von kohlensaurem Magnesiumhydroxyd. Die offic. kohlensaure Magnesia ist somit ein basisches Salz, bestehend aus (neutralem) kohlensaurem Magnesium, Magnesiumhydroxyd und Wasser in wechselnden Verhältnissen, je nach der Bereitungsweise. Für die (bei Anwendung von Natriumcarbonat als Fällungsmittel) gebräuchliche, im Handel vorkommende Magnesia alba ($3\,Mg\,CO_3 + Mg\,H_2\,O_2 + 4\,H_2\,O$) ergiebt sich das Verhältniss von 65·9% $Mg\,CO_3$, 15·3% $Mg\,H_2\,O_2$ und 18·8% Aq. Beim Glühen derselben verflüchtigen sich 58·2% Kohlensäure und Wasser und 41·8% Magnesiumoxyd bleiben zurück. Kohlensaures Magnesiumhydroxyd besteht aus schneeweissen, abfärbenden, sehr leichten, im Wasser unlöslichen, in Säuren unter Aufbrausen schnell sich lösenden Massen.

Neutrale kohlensaure Magnesia ($Mg\,O_3$) kommt in der Natur wasserfrei als Magnesit, Magnesites, vor, eine graue dichte Felsmasse, welche eine massenhafte Verwendung als billiges Kohlensäure-Erzeugungsmaterial in Sodawasserfabriken findet und für diesen Zweck gepulvert im Handel vorkommt. Mit 2 Thl. flüssigem Natronwasserglas vermischt, wird Magnesit zu immobilen Verbänden benützt, indem die Bindenstücke damit bestrichen werden. Der Magnesitverband erstarrt nach 24 Stunden vollständig und hält 6—8 Wochen aus (*König*). Um dem langsamen Erhärten zu begegnen, empfahl *Englisch* eine Mischung von Natronwasserglas mit englischer Magnesia von der Consistenz eines mässig dicken Syrups. Zur Beschleunigung des Trocknungsprocesses bestäubt man den Magnesiawasserglasverband mit Magnesia alba.

Durch vorsichtiges Glühen von kohlensaurem Magnesiumhydroxyd in einem unglasirten, bedeckten Thongefässe *so* lange, bis eine aus der Mitte der geglühten Masse herausgenommene Probe, mit Wasser angerührt, nach Zusatz von verdünnter Schwefelsäure nicht mehr aufbraust, wird nach Vorschrift der Ph. A. Magnesiumoxyd (calcinirte Magnesia) erhalten. Dasselbe stellt ein weisses,

lockeres, geruch- und geschmackloses Pulver vor, das in kaltem wie heissem Wasser fast unlöslich ist, sich aber damit leicht und schnell zum Hydrat verbindet (pag. 32). Die in England beliebte, hartgebrannte, dichte und schwere Magnesia (*Henry*-Magnesia) verbindet sich nur schwierig mit Wasser zum Hydrat, löst sich auch nicht so leicht als jenes in verdünnten Säuren und ist darum zur Anwendung als Antidot nicht geeignet.

Dosis und Form der Anwendung. Magnesiumoxyd wird intern zu 0·1—0·5 p. d. m. M. tägl. als säuretilgendes Mittel, zu 4·0—5·0 als Laxans, bis 10·0 p. die in Pulvern, Pastillen (zu 0·1 mit Pasta cacaotina; Trochisci Magnesiae ustae), comprimirt (zu 0·5) in (*Rosenthal*'schen) Tabletten, in Syrupen und Schüttelmixturen verabreicht, in letzteren stets mit genügenden Wassermengen zur Vermeidung gallertartiger Verdickung der Mischung, die noch bei einem Verhältnisse von 1 : 20 Wasser sich bildet; in grossen Dosen, in Wasser vertheilt, zum antidotarischen Gebrauche (pag. 32). Mit Wasser und Zuckersyrup (je 8 Th. auf 1 Th. Aetzmagnesia) erhält man eine sehr bald gelatinös sich verdickende, beim Erwärmen aber wieder sich verflüssigende Mischung, Magnesiamilch, Lac Magnesiae, genannt, welche zu 25·0 bis 50·0 p. d. milde abführend wirkt, als Antidot aber weniger als frisch bereitetes Magnesiumhydroxyd sich eignet.

Kohlensaures Magnesiumhydroxyd wird intern in doppelt so grosser Dosis als Magnesiumoxyd, und in denselben Formen, ebenso als Antacidum wie als Laxans verordnet. Es besitzt das 6—8fache Volum des Zuckers; grössere Pulverdosen müssen daher in Wasser vertheilt genommen werden. In kohlensaurem Wasser löst sich dasselbe ziemlich leicht zu einer klaren, etwa 3% davon enthaltenden, weniger unangenehm als Bitterwässer schmeckenden Flüssigkeit, Kohlensaures Magnesiawasser, Aqua Magnesiae carbonicae, die zu 1—3 Becher als Abführmittel genommen wird. Extern dient Magnesia alba als Bestandtheil für Zahnpasten, als Excipiens für Streupulver und zum Conspergiren von Pillen.

d) Magnesium lacticum, Lactas Magnesiae, Milchsaures Magnesium Ph. A. Das in 28 Th. kalten, in 6 Th. heissen Wassers lösliche, krystallinische Krusten bildende Salz wird intern zu 0·5—2·0 m. M. tägl. bei dyspeptischen Zuständen, als Laxans zu 15·0—20·0, ad 30·0! in Pulvern, Pastillen und in Mixturen (am besten in einer leichten Limonade, die der Mischung einen angenehmen säuerlichen Geschmack ertheilt) gereicht.

e) Magnesium citricum, Citras Magnesiae, Citronsaures Magnesium. Dasselbe ist nach Ph. A. sowohl als pulverige Salzmasse, wie auch in Form einer flüssigen Brausemischung, Potio Magnesiae citricae effervescens, Potio citrica purgans, Limonada purgativa, Schäumender citronensaurer Magnesiatrank, nach Ph. Germ. zweckmässiger nur in Gestalt eines Brausepulvers, Magnesium citricum effervescens, officinell.

Für die Bereitung des citronensauren Magnesiums gibt Ph. A. die Vorschrift, 20·0 gepulverte Citronensäure und 5·0 Magnesiumoxyd gemischt,

und mit 3·0 Wasser zu einem Breie vertheilt, in einer Porcellanschale zu erwärmen, wo derselbe zunächst anquillt und hierauf erhärtet. Die erkaltete Masse wird zu einem Pulver zerrieben. Dasselbe ist weiss, von säuerlichem Geschmack, in kaltem Wasser in kurzer Zeit löslich.

Zur Darstellung der Potio Magnesiae citricae effervescens werden 12·0 Citronsäure, 7·0 kohlensaures Magnesiumhydroxyd in 300·0 warmen destillirten Wassers gelöst und nach Zusatz von 40·0 Zucker, der mit 1 Tropfen Citronöl aromatisirt ist, die filtrirte und abgekühlte Flüssigkeit in eine starke Flasche, in der sich 1·5 saures kohlensaures Natrium befindet, gegossen und diese sofort auf's Beste verstopft. Unter der Einwirkung freier Citronsäure wird Kohlensäure in grosser Menge aus dem Natriumbicarbonate frei.

Um Magnesia citrica effervescens zu erhalten, werden nach Ph. Germ. 25 Thl. kohlensaurer Magnesia und 75 Thl. Citronensäure mit 10 Thl. Wasser gemischt, bei 30° getrocknet, dann gepulvert mit 85 Thl. Natriumbicarbonat, 40 Thl. Citronensäure nebst 20 Thl. Zucker vermischt und unter gelindem Umrühren tropfenweise Weingeist zugesetzt, bis die Masse eine körnige Beschaffenheit angenommen hat, worauf sie bei gelinder Wärme getrocknet und mittelst eines Siebes zu einem gleichmässigen granulösen Pulver verwandelt wird. Dasselbe ist weiss und entbindet, in Wasser gebracht, reichlich Kohlensäure, welche der Lösung einen angenehm säuerlichen Geschmack ertheilt.

Man reicht citronsaures Magnesium zu 15·0—30·0 als kühlendes Laxans wie Magnesium lacticum, die schäumende Magnesialimonade becherweise in kurzen Pausen in der Menge $^1/_2$—1 ganzen Flasche, die brausende citronensaure Magnesia in gleicher Dosis wie die citronensaure Magnesia selbst. Sie wird entweder in einer mit Wasser gefüllten Flasche gelöst, diese fest verstopft und nach einiger Zeit die schäumende Flüssigkeit gleich der Brauselimonade, oder in Absätzen zu 1—2 gehäuften Theelöffeln, in einem zur Hälfte mit Zuckerwasser gefüllten Glase eingerührt, während des Aufschäumens getrunken.

Magnesium borocitricum, Borcitronensaures Magnesium. Das aus natürlicher borsaurer Magnesia (Boracit, Stassfurtit) und Citronensäure dargestellte Salz wurde als Lithontripticum gegen harnsaure Concremente zu $^1/_2$—1 Theelöffel 2stündl. in Sodawasser gelöst, empfohlen (*C. A. Becker*). Dasselbe hat sich für diese Zwecke (nach Versuchen von *Dittel*) gänzlich wirkungslos erwiesen; weder ein Bröcklichwerden der Steinfragmente konnte damit erzielt, noch auch in der filtrirten Lösung beim Behandeln des Salzes mit Harnsäure diese nachgewiesen werden (*E. Ludwig* 1880).

f) Magnesium sulfuricum, Sulfas Magnesiae, Magnesia sulfurica, Sal amarus, Sal anglicus, Sal Epsomensis, Sal Sedlitzensis, Schwefelsaures Magnesium, Magnesiumsulfat, Schwefelsaure Bittererde, Bittersalz.

Das meiste Bittersalz wird jetzt als Nebenproduct bei der Sodawassererzeugung durch Zersetzen von Magnesit mit Schwefelsäure (pag. 341), dann auch durch Behandeln chlormagnesiumhaltiger Mutterlaugen von Salzsoolen mit Schwefelsäure erhalten. Es bildet weisse, glänzende, an der Luft schwach verwitternde, prismatische (6 Mol. Wasser einschliessende) Krystalle, die sich in 2 Th. kalten, in 1 Th. heissen (nach Ph. Germ. in 0·8 kalten und 0·15 heissen) Wassers lösen und aus 16·26% Bittererde, 32·52% Schwefelsäure und 51·22% Wasser zusammengesetzt sind.

Zur Entfernung des Krystallwassers und Darstellung von trockenem schwefelsauren Magnesium, Magnesium sulfuricum siccum, wird nach Ph. Germ. das Salz in einer Porcellanschale der Wärme des Wasserbades so lange ausgesetzt, bis es 35—37 Gewichtsprocente verloren hat, wo es dann ein weisses und lockeres Pulver bildet, das bei Verordnung von schwefelsaurem Magnesium in Pulverform in einer um ein Drittel kleineren Dosis zu nehmen ist.

Schwefelsaures Magnesium wird intern zu 20·0—30·0, bis 50·0! als Laxans in Zucker-, Sodawasser, im Kaffeeaufguss oder einer leichten Limonade gelöst, wie auch als Bestandtheil abführend wirkender Mixturen verordnet; als Antidot bei Vergiftungen mit Baryt- und Bleisalzen theelöffelweise in Wasser gelöst, bis sich starker Durchfall eingestellt hat; extern zu 10·0—30·0 in Klystieren.

Zusatz von Schwefelsäure erhöht beträchtlich die purgirende Wirksamkeit des Bittersalzes. Man hat es in dieser Verbindung, Liquor Magnesiae sulfuricae acidus, Mixtura anglica (Magn. sulfur. 40·0, Aq. dest. 60·0, Acid. sulfur. dil. 10·0) zu 1-2 Esslöffel in einem Glase Zuckerwasser zweistündlich bis Oeffnung erfolgt, bei habitueller Obstipation empfohlen, doch stört das Mittel früher noch und nachhaltiger die Verdauung als blosses Bittersalz.

Magnesium chloratum, Magnesia muriatica, Chlormagnesium, Salzsaure Magnesia. Das leicht zerfliessliche, widrig schmeckende Salz bildet einen Bestandtheil mehrerer Bitterwässer, dann der Soolen und Salzlaugen; zu 10·0—20·0 in Lösung (Sodawasser) wirkt es als kühlendes Laxans.

Bitterwässer werden solche natürliche Wässer genannt, welche als wesentlich wirksame Bestandtheile schwefelsaures Magnesium oder schwefelsaures Natrium, häufig beide enthalten und, je nach dem Vorwalten eines derselben, als Bittersalz- und Glaubersalzwässer unterschieden werden. Neben diesen führen die Bitterwässer oft noch andere Magnesiasalze, wie kohlensaures und Chlormagnesium, seltener salpetersaure Magnesia, dann Chlornatrium, kleine Mengen von Kalksalzen, auch Kohlensäure, diese jedoch selten in erheblicheren Mengen.

Die Wässer sind meist hell und klar, farblos oder mit einem Schimmer in's Gelbliche und von prägnant bittersalzigem Geschmacke. Längere Zeit mit organischen Substanzen (Korkstopfen) in Berührung erhalten, entwickeln sie durch Reduction ihrer Sulfate Schwefelwasserstoff, wie sich solcher auch nach dem Genusse dieser Wässer im Darmkanale während ihres Verweilens daselbst bildet. Durch ihren hohen Gehalt an abführend wirkenden Salzen ermöglichen dieselben in kurzer Zeit die Erweichung und beschleunigte Abfuhr angesammelter Kothmassen und entfalten im Uebrigen die dem Bitter- und Glaubersalz zukommenden Heilwirkungen. Ihr länger fortgesetzter Gebrauch erzeugt jedoch Magenbeschwerden, Verdauungsstörungen, chronischen Darmkatarrh und die Unterbrechung ihres Gebrauches häufig eine um so hartnäckigere Obstipation.

Gehaltreiche Bitterquellen sind die von Püllna (Bitter- und Glaubersalz fast zu gleichen Theilen), Saidschitz und Sedlitz in Böhmen (in beiden Bittersalz vorherrschend), die Ofener Bitterwässer (Victoria-, Atilla-, Hunyady-, Arpád-, Franz Josefs-Quelle u. a.) mit Bitter- und Glaubersalz in ziemlich gleichen Mengen, von 22·0 (Elisabeth-Quelle) bis 57·7 (Attila-Quelle) in 1 Liter nebst etwas schwefelsaurem Calcium, Ivanda im Banate (von ähnlicher Beschaffenheit), Friedrichshall, Kissingen und Mergentheim in Deutschland (Bittersalz mit Kochsalz und Chlormagnesium). Man lässt diese Wässer zu 1—4 Becher in $^1/_4$—$^1/_2$stündigen Intervallen nehmen und von Zeit zu Zeit Pausen von einigen Tagen eintreten.

Magnesium silicicum nativum, Natürliche kieselsaure Magnesia. Sie wird in Form des weich und fettig sich anfühlenden Talksteines, Talcum (Venetum), in fein präparirtem Zustande, Talcum praeparatum, als Streupulver bei Intertrigo an den Genitalien und Nates der Säuglinge, bei Seborrhoe, Pemphigus, Bläschenflechte und anderen stark nässenden Hautausschlägen verwendet; ausserdem als Bestandtheil von Zahnpulvern und Zahnpasten, als Excipiens leicht zersetzlicher Metallpräparate bei Anwendung von Streupulvern, sehr häufig zu kosmetischen Zwecken, namentlich als Schminke, meist mit Zusatz von Blei-, Zink- oder Wismuthweiss und Carmin; in gleicher Weise andere Varietäten kieselsauren Magnesiums, so der Speckstein, Lapis Baptistae, und der Federalaun, Alumen plumosum, letzterer fein ge-

pulvert unter dem Namen Federweiss als Glanz- und Glättemittel gewerblich viel benützt.

142. Jodpräparate.

a) Jodum, Jodina, Jod.

Jod ist in der Natur sehr verbreitet, doch stets in nur so geringen Mengen vorhanden, dass es der empfindlichsten Reactionen bedarf, um seine Anwesenheit zu constatiren. Die im Meere lebenden Algen und Zoophyten assimiliren die darin an Erdmetalle gebundenen minimalen Jodmengen und concentriren sie in ihrem Körper in dem Maasse, dass das Jod aus ihrer Asche (pag. 304) nach dem Auslaugen derselben und Trennung ihrer krystallisirbaren Salze aus dem nunmehr verbleibenden und neutralisirten Rückstande durch Behandeln mit salpetriger und Schwefelsäure in der Menge von ca. 0·25—0·7% erhalten werden kann. Nicht unbedeutende Jodquantitäten werden auch noch aus den bei der Reinigung des Chilisalpeters verbleibenden Mutterlaugen gewonnen.

Durch wiederholte Sublimation rein dargestellt (Jodum resublimatum des Handels), erscheint das Jod in grösseren, blättchenförmigen, metallglänzenden Krystallen von schwarzgrauer Farbe und eigenthümlichem Geruche, welche beim Erwärmen unter Entwicklung eines violett gefärbten Dampfes sich verflüchtigen und an kälteren Stellen krystallinisch wieder verdichten. Jod ist im Wasser sehr wenig (in ca. 5000 Th.) löslich, leicht in Alkohol (10 Th.) und Aether mit brauner, in Chloroform und Schwefelkohlenstoff mit gesättigt violetter Farbe, in geringen Mengen auch in fetten und ätherischen Oelen, in Benzol, Petroleum und Vaselin. Zusatz von Kochsalz oder andern alkalischen Haloidsalzen erhöht beträchtlich die Löslichkeit des Jods im Wasser, am meisten aber die Anwesenheit der alkalischen Jodide (pag. 353).

Der Nachweis des Jods stützt sich auf die Farbenintensität seiner Verbindung mit Amylum sowie auf die seiner Lösungen in Chloroform oder Schwefelkohlenstoff. Ist Jod im freien Zustande vorhanden, so darf man nur dünne Stärkemehllösung oder eine der genannten Flüssigkeiten zusetzen und es wird, wenn nur ein Millionstel Jod zugegen ist, im ersteren Falle eine blaue Färbung von Jodstärke sich einstellen, welche beim Erhitzen der Mischung zum Kochen schwindet, beim Erkalten, jedoch abgeschwächt, wieder zum Vorschein kommt. Anwesenheit von freiem Chlor, Brom, auch Quecksilberchlorid hindert die Reaction, da diese die Farbe des Jodamylums zerstören. Nimmt man die Prüfung mit Chloroform oder Schwefelkohlenstoff vor, so färben sich diese je nach der Menge des vorhandenen Jods rosa- bis purpur- oder violettroth und scheiden sich aus wässerigen Flüssigkeiten nach dem Schütteln am Boden der Proberöhre ab.

Ist das aufzusuchende Jod an Wasserstoff oder Metalle gebunden (z. B. im Urin oder Speichel nach Einverleibung von Jodpräparaten), so muss es vorher in freien Zustand überführt werden. Dies geschieht am zweckmässigsten mit Hilfe salpeteriger Säure, nachdem man die betreffende Flüssigkeit mit etwas verdünnter Schwefelsäure angesäuert hatte, am einfachsten in der Art, dass man die Probe mit wenigen Tropfen verdünnter Schwefelsäure, in der etwas salpetrigsaures Alkali gelöst ist (oder mit 1 Tropfen rauchender Salpetersäure) versetzt und wie oben die Reaction vornimmt. Ist aber diese bei minimalem Jodgehalte der zu untersuchenden organischen Massen nicht durchführbar, oder das Jod in organischer Verbindung, so zerstört man die betreffenden Substanzen durch Verbrennen nach Zusatz von kohlensaurem Alkali, laugt hierauf den Rückstand mit Weingeist aus, verdunstet den gewonnenen Auszug zur Trockene und prüft nach dem Lösen im Wasser das mit Schwefelsäure neutralisirte Filtrat in der oben angegebenen Weise.

Jod färbt die Epidermis vorübergehend gelb bis braun. In gesättigter Lösung (Tinct. Jodi) wiederholt auf die Haut gestrichen, bewirkt es anfänglich Wärmegefühl und Prikeln, das sich nach und nach zu lebhaftem, einige Minuten bis Stunden währenden Brennen steigert und eine erysipelatöse Entzündung hervorruft, die

mit Abschilferung oder Loslösung der Epidermis in grösseren Partien endigt. An zarten Stellen kann es dabei zur Blasenbildung, an behaarten, zumal bei Anwendung concentrirter Lösungen zum Ausfallen der Haare kommen. Bei dieser Anwendungsweise wirkt das Jod einerseits durch den von ihm ausgeübten Reiz auf die Hautnerven als Epispasticum, andererseits in Folge der im Gewebe der Cutis und in den unter ihr liegenden Theilen vor sich gehenden Veränderungen fördernd auf die Resorption von Exsudaten und Rückbildung pathologischer Ablagerungen. Pigmentflecke von Blasenpflastern oder solche, die während der Gravidität sich bilden, können durch aufgepinseltes Jod zum Schwinden gebracht werden (*Dubois*).

Wenige Stunden nach einer energischen Jodpinselung auf der Haut kommt es zur Transsudation und Anhäufung ausgewanderter farbloser Blutkörperchen bis zu einer gewissen Tiefe in den unter der Applicationsstelle befindlichen Gewebsschichten, späterhin zur rückschreitenden Metamorphose der ausgetretenen Blutzellen und umliegenden Gewebselemente, welche der fettigen Degeneration unterliegen *(Schede, Volkmann)*.

Von der unversehrten Haut wird Jod allmälig resorbirt. Schon $2^1/_2$ Stunden nach dem Aufpinseln von Tinct. Jodi ist das Metalloid im Harne nachzuweisen, langsamer erfolgt die Aufsaugung des Jodglycerins (*Rozsahegyi* 1878). Nach Pinselungen der Hautdecken mit Jodlösungen in grösserem Umfange (so der Kopfhaut von an Eczema capitis leidenden Kindern) hat man das Auftreten von Jodismus und Albuminurie beobachtet *(J. Simon, Herzberg, Jakubasch)*.

Auf erkrankte Schleimhautflächen, auf Wunden oder Geschwüre gebracht, wirkt Jod in nicht zu verdünnter Lösung als ein energisches Reizmittel, welches sofort einen lebhaften Schmerz und eine oberflächliche Verschorfung herbeiführt; weiterhin macht sich auf den erkrankten Schleimhaut- und Wundflächen eine Abnahme ihrer Secretion, Schwinden bestehender putrider Beschaffenheit derselben, Bildung gesunder Granulationen und deutlicher Heiltrieb bemerkbar.

Gleich den Mineralsäuren coagulirt Jod das Blut und die Albuminate der Secrete, von deren Alkali wie auch von ihrer Eiweisssubstanz es gebunden und zur Aufnahme in's Blut befähigt wird. Jod tödtet leicht Gährungskeime und Fäulnisserreger. Wie Chlor und Brom ist es ein sehr wirksames Antisepticum und Antiparasiticum. Blut, Eiter, Eiweiss etc., damit versetzt, widerstehen lange der Fäulniss (*Duroy, Liebig* u. A.). Noch bei einem Verdünnungsgrade von 1 : 1000 soll durch Jod die Wirkung septischen Blutes zerstört werden (*Davaine* 1880). Es vermag thierische Theile zu conserviren und den üblen Geruch purulenter Secrete zu beseitigen.

Angesichts der bedeutenden Affinität des Jods zum Wasserstoff und den Metallen, und seiner dem Chlor (pag. 37) analogen, energischen chemischen Action auf organische Verbindungen aller Art, namentlich auf die Eiweisskörper, wirkt es in nicht geringem Grade ätzend und entzündungserregend auf die mit ihm in Berührung kommenden Gewebe des Organismus, so dass es bei Einwirkung

auf vulnerable Theile zumal in grösserer Ausdehnung leicht gefährliche Folgen nach sich ziehen kann. Wird aber der localen Einwirkung des Jods durch dessen Vereinigung mit Wasserstoff, mit alkalischen Basen oder sonst unschädlichen organischen Substanzen im Vorhinein begegnet, so lehrt die Erfahrung, dass das Metalloid Menschen und Thieren ohne auffälligen Nachtheil durch den Magen und andere Applicationsorgane in Quantitäten zugeführt werden kann, die bei Einverleibung des Metalloids im freien Zustande schwere Zufälle und den Tod herbeiführen würden.

So können Erwachsene curgemäss erhebliche Dosen von Jodwasserstoffsäure (aus 126·53 Gew.-Th. Jod und 1 Gew.-Th. Wasserstoff zusammengesetzt), desgleichen Jodalbumin oder Jodamylum, letzteres in der Menge von 1·0 und darüber pro die ohne Nachtheil und mit den dem Jod zukommenden Heilwirkungen geniessen *(Bernatzik* 1853), trotzdem, dass die Verbindungen der beiden letzteren so locker sind, dass das Metalloid dem Jodamylum durch Behandeln mit Aether, flüssigem Jodalbumin durch Dialyse und Gerinnung des Eiweisses *(Böhm* und *Berg* 1876) leicht entzogen werden kann.

Sowohl Eiweiss- wie Leimlösungen, desgleichen krystallinisches Hämoglobin nehmen beträchtliche Mengen von Jod auf, wobei dessen Reaction verschwindet, ohne dass jene Substanzen ihre charakteristischen Eigenschaften verlieren würden und Hämoglobin noch immer das Verhalten normalen Sauerstoffhämoglobins zeigt. Auch Harnsäure und ihre alkalischen Salze binden nicht ganz unbedeutende Mengen von Jod.

In seröse Säcke injicirt bewirkt Jod in entsprechend verdünnter wässeriger oder spirituöser Lösung, dass sich dieselben bald mit exsudirter Flüssigkeit füllen, welche später resorbirt wird und dass vermöge der bei solcher Anwendungsweise sich ergebenden Einwirkung des Jods auf die erkrankten serösen Häute der Normalzustand wieder hergestellt werden kann. Bei stärkerer Concentration kommt es (nach Entleerung des Inhaltes von Ovarialcysten oder Hydrocele durch Punction) gewöhnlich zur Verwachsung der Innenwandungen der serösen Säcke in Folge adhäsiver Entzündung derselben und nicht zur Eiterung, wie nach Injection von Metallsalzen, weil das an Albuminate gebundene Jod, nachdem es deren Zerfall bewirkt hatte, leicht resorbirt wird.

Einathmung von Joddämpfen verursacht anginöse Beschwerden, trockenen und angestrengten Husten. Bei an fötider Bronchitis Leidenden gibt sich die antiseptische und desodorisirende Eigenschaft des vorsichtig eingeathmeten Jods deutlich zu erkennen. Aufenthalt in einer Joddampf führenden Atmosphäre erzeugt Kopfschmerz, Schwindel, Ohnmachtsanwandlung, bei längerer Einwirkung Katarrh der Respirationsschleimhaut und disponirt zu Hämoptoe; doch werden auffällig schädliche Folgen bei Arbeitern in Jodfabriken nicht gerade beobachtet und diese vielmehr von den bei der Joderzeugung flüchtigen salpetersauren, Chlor- und Bromdämpfen belästigt.

Jod in kleinen Dosen (0·05—0·12) intern genommen, ruft üblen Geschmack, Eckel und Brechreiz hervor. Werden diese Gaben überschritten (0·25), so tritt Gefühl von Zusammenziehen in der Kehle, nach mehreren Minuten Erbrechen einer gelblichen, jodhältigen Flüssigkeit ein, aber ausser einiger Empfindlichkeit in der Magengegend keine weiteren Beschwerden. Nach Dosen von 0·4 erfolgt sofort Zusammenschnüren in der Kehle, Aufstossen,

Speichelfluss, Magenschmerz, in kurzer Zeit reichliches Erbrechen, Kolik und zugleich ein mässiges Ansteigen der Pulsfrequenz, das jedoch nicht als Jodwirkung anzusehen ist (*Orfila* u. A.). Grössere Mengen bedingen die Erscheinungen einer mehr oder minder hochgradigen Gastroenteritis, Collaps und den Tod.

In dem von *F. Herrmann* (1868) genauer beobachteten Falle von Jodvergiftung, wo der Tod nach dem Genusse von 33·0 Tinct. Jodi erfolgt war, fand sich die Schleimhaut des Rachens und des Oesophagus mit gelben, pseudomembranösen Schichten bedeckt, darunter geschwollen, späterhin eiternd, im Magen aber nur Gelbfärbung der Mucosa.

Die Behandlung der Vergiftung besteht in der unverweilten Darreichung von Stärkekleister, mit Wasser angerührtem Mehl, Eiweisslösung, Magnesiahydrat, Seife, letztere um das freie Jod zu binden und in wenig schädliche Salze zu überführen.

Weit grösser ist die Zahl tödtlich verlaufender acuter Jodvergiftungen bei Menschen nach Einspritzung grösserer Jodmengen in Körperhöhlen, namentlich in Ovariencysten. In dem von *E. Rose* (1866) sorgfältig untersuchten Falle, wo bei einem Mädchen in die einkammerige Eierstockcyste 150·0 Tinct. Jodi, mit 4·0 Kal. jodat. in Wasser gelöst, injicirt worden sind, und wovon allmälig ein grosser Theil, aber so schwierig abfloss, dass fast mehr als die Hälfte der Injectionsflüssigkeit zurückblieb, trat der Tod nach scheinbarer Besserung unerwartet am 10. Tage ohne Krampf und ohne Cyanose ein. Die Injection verursachte sehr heftigen Schmerz, so dass die Patientin ohnmächtig wurde; Puls gleich darauf sehr klein, hart und beschleunigt, Radialpuls nach einigen Stunden nicht mehr fühlbar, dabei eisige Kälte der Haut, cyanotische Färbung und starke Harnabnahme bis zum 3. Tage, wo die Arteriencontraction schwand, und an Stelle derselben Erscheinungen von Hyperämie der Haut, der Nieren und des Uterus eintraten. Mehrere Stunden nach der Vergiftung stellte sich heftiger Durst und wässeriges Erbrechen ein, das sich mit einigen Unterbrechungen bis zum 9. Tage wiederholte; die erbrochene Flüssigkeit enthielt Jod, von dem man am 2. Tage über 0·3 Jod nachzuweisen vermochte; der Harn auffallend braun, spärlich mit 2—3% Jod, vom 4. Tage an jodfrei bis zum 7., wo sich wieder kleine Jodmengen nachweisen liessen. Leibesschmerzen fehlten, das subjective Befinden späterhin leidlich, zeitweise Schlaf; am 3. Tage der Vergiftung deutliche Fiebererscheinungen (Jodfieber), am 4. papulöses Exanthem, am 5. Schlingbeschwerden, dunklere Färbung des Gaumens, Speicheldrüsen geschwollen, ihre Secretion vermehrt, die Menstruation früher, als sie erwartet wurde; am 7. Tage Zunahme des Jodexanthems, knapper Athem, am 8. viel Schlaf, der Urin plötzlich klar und bernsteingelb, am 9. wässerige Darmentleerungen, am 10. der Tod.

Versuche, die mit Jod an Hunden angestellt wurden, ergaben, dass diese nicht unbeträchtliche, in's Blut injicirte Mengen davon vertragen, nach *Böhm* und *Berg* (1876) 0·02—0·03 für je 1 Kilogrm. Körpergewicht. Auf den Menschen angewandt, würden diese Zahlen einer Dosis von 1·5—2·0 entsprechen. Ueber diese Grenze hinaus gehen die Thiere unter ähnlichen Erscheinungen zu Grunde, wie solche, denen letale Dosen von Jodnatrium intravenös beigebracht werden. Von diesem waren 0·76—0·80 per Kilogrm. Körpergewicht erforderlich, um innerhalb 12—36 Stunden den Tod der Thiere unter Erscheinungen acuten Lungenödems, zunehmender Schwäche und Dyspnoe herbeizuführen. Der Blutdruck in den verschiedenen Stadien der Vergiftung gemessen, zeigte (im Gegensatze zu *Rose*'s Arterienkrampf) niemals eine erhebliche Abweichung von der Norm und fand sich auch das Secret der Magenschleimhaut stets jodfrei. Uebereinstimmend mit *Rose* kamen *Berg* und *Böhm* zu dem Resultate, dass Jod die Functionen der nervösen Centralorgane kaum merklich alterire, da selbst nach grossen Dosen keinerlei Depressionserscheinungen wie nach Brom sich bemerkbar machen.

Werden Thiere mit Jod oder jodhaltiger Jodkaliumsolution längere Zeit gefüttert, so mindert sich die Nahrungsaufnahme, sie magern ab, in den letzten Tagen tritt auffälliges Sinken der Temperatur, der Herzaction und der Athemfrequenz ein

und der Tod erfolgt unter Convulsionen. Die Autopsie ergab interstitielle Leberschrumpfung, fettige Degeneration des Nierenepithels und eine der Anwendungsdauer proportionale Abnahme des Körpergewichtes *(Rózsahegyi)*.

Jodsäure und ihre Alkalisalze (Natrium jodicum) rufen nach *Binz* (1881) im Wesentlichen dieselben Erscheinungen wie andere Jodpräparate hervor. Subcutan erzeugen sie wie Jodjodnatrium Hyperämie, Lockerung und Ecchymosenbildung an der Magenschleimhaut, nach länger fortgesetzter Aufnahme fettige Entartung der Organe. Bei der Leichtigkeit, mit der die Jodsäure unter dem Einflusse verschiedener Agentien (Muskelfleisch, Drüsen- und Lebersubstanz etc.) zerlegt, zunächst O, dann J frei wird, macht sie zu einem energischen Oxydationsmittel und Antisepticum. Sauer reagirender Harn, dem Natriumjodat (1 : 2000) zugesetzt wird, widersteht wochenlange der Fäulniss. In die Blutbahn gelangende Jodate werden nach Abgabe ihres Sauerstoffes in den Geweben (bei Anwendung kleiner Dosen vollständig) als Jodide ausgeschieden.

Kommt Jodsäure mit Wasserstoffsäuren (H Cl) oder kommen Jodate mit Jodiden bei Gegenwart selbst schwacher wässeriger Säuren zusammen, so wird Jod in relativ grossen Mengen in Freiheit gesetzt. Mit Jodsäure verunreinigtes Jodkalium bewirkt darum schon in kleinen Mengen Brechreiz und Magenbeschwerden. Toxische Zufälle wurden von *Melsens* (1867) und *H. Köhler* (1878) bei Thieren beobachtet, wenn denselben Jodkalium gleichzeitig mit chlorsaurem Kalium in den Magen gebracht wurde. Das häufigere Auftreten von Jodismus in früheren Jahren bei arzneilichem Gebrauche von Jodkalium dürfte auf die damals selten fehlende Verunreinigung mit Jodsäure zurückzuführen sein. In geringeren Jodkaliumsorten finden sich häufig Reste derselben. Man entdeckt ihre Anwesenheit leicht, wenn man in einer Eprouvette etwas von dem zu prüfenden Jodkalium in Wasser löst und einen kleinen Krystall von Weinsäure einträgt, der sich, wenn Jodsäure vorhanden ist, mit einer gelben Zone von freiem Jod umgibt *(Schering)*.

Natrium jodicum, Jodas Natrii, Jodsaures Natrium, Natriumjodat ($NaJO_3$), besteht aus weissen, in 15 Th. Wasser, nicht in Weingeist löslichen, neutral reagirenden Krystallen. Subcutan einverleibt, ruft es nach *Binz* bei Hunden vollständige Betäubung und Temperaturabnahme bei noch kräftiger Athmung und Herzaction hervor; Tod ohne Krämpfe wie nach Chloralhydrat. Zuerst wird das Athmungscentrum und zuletzt das Herz ergriffen. Bei septischen Fiebern wirkt das Salz energisch antipyretisch und dies in Gaben, die bei Thieren noch keinen merklichen Nachtheil wahrnehmen lassen *(Binz)*.

Die Jodsäure (HJO_3, farblose, in Wasser leicht lösliche Krystalle) wurde von *Ogle* zu 0·1—0·3 p. d. statt Jod bei Vergiftungen mit Alkaloiden, und von *Luton* zu parenchymatösen Injectionen (1 : 5 Aq.) in Kropf- und Drüsengeschwülste empfohlen.

Präparat: Tinctura Jodi, Tinctura jodina, Jodtinctur; eine Lösung von 1 Th. Jod in 16 Th. 90% Weingeist Ph. A., nach Ph. Germ. in 10 Th. Alkohol, welche das spec. Gew. 0·895—0·898 besitzt. Sie ist dunkel rothbraun, riecht stark nach Jod und verflüchtigt beim Erwärmen ohne Rückstand.

In den Fällen, wo eine kräftigere Einwirkung des Jods auf erkrankte Theile nothwendig erscheint, wie z. B. auf brandige Zerstörungen, bösartige Exulcerationen, zur abortiven Behandlung von Panaritien, zur Aetzung condylomatöser Wucherungen etc. hat man stärkere Lösungen noch als die genannten, nämlich aus 1 Th. Jod in 8 Th. absolutem Alkohol, Tinctura Jodi fortior *(Demme)*, in Anwendung gebracht. Bei dem geringen Jodgehalte der in Oesterreich officinellen Jodtinctur wurde diese durch weiteren Zusatz von Jod (1 : 10—20 Tinct. Jodi; *v. Sigmund)* zu verstärken gesucht. Da aber 90% Weingeist nicht mehr als 10% Jod aufzunehmen vermag, so kann eine stärkere Lösung erst dann zu Stande komme, wenn eine theilweise Zersetzung des Alkohols unter Bildung von Jodwasserstoffsäure, Jodäthyl etc. stattgefunden hat, welche Umwandlungsproducte wie Jodkalium eine weitere Lösung von Jod ermöglichen. Je länger eine Jodtinctur aufbewahrt wird, um so weiter schreitet die Bildung jener Umsetzungsproducte vor, bis sie zuletzt beim Vermischen mit Wasser kein Jod

mehr ausscheidet, während eine frisch bereitete, gesättigte Jodtinctur 7—8 Zehntel des in Alkohol gelösten Jods auf Zusatz von Wasser fallen lässt.

Die ehemals in Deutschland officinelle Tinctura Jodi decolorata, eine farblose, schwach ammoniakalische Flüssigkeit, enthält kein freies Jod und besteht wesentlich aus einer wässerig spirituösen Lösung von Jodammonium und Jodnatrium; sie ist somit ein von jener völlig verschiedenes Product.

Häufig werden der Jodtinctur Lösungen von Jod in Wasser oder Glycerin, mit Hilfe von Jodalkalien bewirkt, in verschiedenen Mengenverhältnissen therapeutisch vorgezogen. Präparate dieser Art sind: Solutio Jodi aquosa, Wässerige Jodlösung Ph. A. m., aus 3·0 Jod und 4·0 Jodkalium, in so viel Wasser, dass die Gesammtmenge der Flüssigkeit 60·0 beträgt, mithin je 1·0 derselben 0·05 Jod gelöst enthält, dann zu Aetzzwecken: *Richter's* caustisches Jodglycerin, Glycerinum Jodi causticum (Jodi, Kal. jod. ana 1, Glycer. 2) und die diesem entsprechende Solutio Jodi caustica Lugoli (Jodi 1, Kal. jod., Aq. dest. ana 2). Dieselben sind in jedem Verhältnisse mit Wasser und Weingeist mischbar und können daher in beliebigen Verdünnungsgraden benützt werden.

Anwendung in Krankheiten. Jod wird seiner localen Reizwirkung wegen intern nur in besonderen Fällen zu 0·015—0·02, bis 0·03! p. d., 0·12! p. die; nach Ph. Germ. 0·05! p. d., 0·2! p. die ein oder mehreremale im Tage, doch nie in Substanz, sondern stets in Lösung, in wässeriger (nach Zusatz von Jodalkalien) oder spirituöser, am besten Tinctura Jodi zu 0·1—0·2 (2—5 Tropfen) bis 0·3! p. d. und 1·0! p. die (0·2! p. d. und 1·0! p. die Ph. Germ.) für sich oder in wässeriger Jodkaliumsolution verordnet, die Einzelndosen in Wasser verdünnt, oder in schleimigen Vehikeln, welch' letztere jedoch vermöge ihrer amyloiden und eiweissartigen Bestandtheile das Jod so innig binden, dass mehrfach grössere Dosen ohne jede Beschwerde vertragen werden; einst häufig bei Kropf und Skropheln, jetzt nur noch in Fällen von Syphilis, hartnäckigem Erbrechen, bei Seekrankheit, in neuerer Zeit auch als Antizymoticum und Antipyreticum bei Milzbrand *(Davaine)*, Typhus *(v. Willebrand)*, Malaria und crouposer Pneumonie, bei letzterer auch Jodkalium (*Baginski, Riebe, Schwarz* 1881); in grösseren, öfter wiederholten Dosen bei Vergiftungen mit Strychnin, Morphin, Digitalis und anderen toxischen organischen Substanzen nebst Brechmitteln.

Bedeutender sind die therapeutischen Leistungen des Jods bei externer Anwendung; *a)* concentrirt in Form der Tinctura Jodi und bei Anwendung auf Schleimhäuten auch in der des Jodglycerins, seltener in wässriger Lösung (s. oben), als Aetzsubstanz auf Haut- und Schleimhauttheilen bei Lupus und manchen Hauterkrankungen, auf Ulcerationen (zur Zerstörung ihrer Ansteckungsfähigkeit und Förderung des Heiltriebes), auf Schleimhautgranulationen, fungöse Wucherungen, Condylome und Tophi, zu Pinselungen schleimhäutiger Gebilde bei mercuriellen und scorbutischen Affectionen des Zahnfleisches, bei chronisch entzündlicher Schwellung der Mandeln und Rachengebilde, geschwürigen Erkrankungen derselben, bei Hypertrophie der Tonsillen, scarlatinöser und syphilitischer Angina, dann zum Bepinseln der Wandungen des Gehörkanales bei chronischer

Otorrhoe mit fötider Absonderung, des Vaginalgewölbes bei Prolapsus (nach erfolgter Reposition) und des Collum uteri bei blennorrhoischer Vaginitis, chronischer Metritis, Wucherungen und Ulcerationen daselbst (*Breisky* u. A.), wie auch bei Blutungen post partum (*Forest* 1881), indem Jod starke Contractionen des Uterus veranlasst; zum Ueberstreichen erkrankter, sowie gesunder Hautstellen bei Hauterkrankungen, insbesondere parasitären (pag. 50), bei Acne rosacea, Prurigo, chronischen Eczemen, Lupus, Sycosis, schuppigen Hautausschlägen, zur Beseitigung von Chloasmen, Frostbeulen und anderen durch chronische entzündliche Processe bedingten Leiden der Hautdecken, zur Behandlung specifischer und anderer infectiöser oder putride Secrete absondernder Geschwüre, Milzbrandpusteln etc., zur Behebung entzündlicher Affectionen unter der Haut befindlicher Theile, so bei Periostitis, Perichondritis, chronischer Gelenksentzündungen, Phlebitis und Lymphangioitis, gichtischen und rheumatischen Affectionen, scrophulösen sowie syphilitischen Lymphdrüsenerkrankungen, wie auch zur Unterstützung der Aufsaugung abgesackter Exsudate in Pleura, Pericardium, Peritoneum und hydropischer Ansammlungen in Gelenken, Sehnenscheiden und Schleimbeuteln; *b)* mit Wasser mehr oder weniger verdünnt zu Collutorien (1—5 : 1000 Aq.) bei chronischer Entzündung und Schwellung der Rachengebilde, bei syphilitischen und mercuriellen Erkrankungen derselben und der Mundtheile, wie auch zur Verhütung und Beschränkung der Salivation nach Quecksilbercuren, zu Waschungen, Fomenten und zum Verbande auf Hautausschläge, schlecht beschaffene Wunden und Geschwüre, zu Injectionen in Schleimhauthöhlen, seröse Säcke (Hydrocele), Abscesse, Cysten, in Synovialkapseln der Gelenke bei seröser oder eitriger Exsudation in die Höhle derselben (in sehr abweichenden Dosen und Stärkegraden), in's subcutane Bindegewebe bei Milzbrand (Tct. Jodi mit 2 Vol. Aq. verdünnt in die Umgebung an mehreren Stellen, *Davaine*, *Richet* 1883) und in's Parenchym krankhaft veränderter Organe (Lymphdrüsen, Tonsillen, Schilddrüse) wie auch neugebildeter Gewebsmassen (Lipome, Krebsgeschwülste), selten zu Bädern (Jodi 10·0, Kal. jod. 20·0, Aq. dest. 250·0 für 1 allg. Bad) bei Syphilis und Scrophulose, zumal der Knochen und Gelenke, zu Inhalationen Jod führender, theils zerstäubter, theils leicht verdunstbarer Lösungen (Sol. Jodi aether.) oder des nach dem Anbrennen von Jodkerzchen oder Jodcigarren sich entbindenden Dampfes bei syphilitischen, insbesondere geschwürigen Leiden der Nasen-, Rachen- und Larynxschleimhaut, bei Nasendiphtheritis, Bronchiectasie mit copiösem und fötidem Auswurf und bei Pneumomycosis (als Antiparasiticum); in Form trockener Fomente (0·5—1·0 Jod in Watta oder zwischen Flanelllappen vertheilt und mit Guttapercha-Leinwand bedeckt, oder jodirte Baumwolle, Gossypium jodatum, im Verhältnisse von 1 : 10 Wolle) auf chronische Anschwellungen der Lymphdrüsen,

der Brüste, Schilddrüse etc., in Salben mit Fetten, Vaselin oder Ung. Glycerini (Jodi 1, Kal. jod. 2—4, Axung. 40; Unguentum Jodi) und Linimenten (mit fetten Oelen oder Glycerin) zu Einreibungen in die Haut als zertheilendes und resorptionsförderndes Mittel in den oben erwähnten Fällen und mit Hilfe von in die Vaginalhöhle einzuführenden Tampons bei chronisch-entzündlichen Processen des Uterus und seines Peritonealüberzuges, sowie zum Behufe der Resorption im Bindegewebe des Beckens abgelagerter Exsudate (*Johannowsky* 1878).

Von Zubereitungen, welche Jod mehr oder weniger locker gebunden enthalten, verdienen erwähnt zu werden: *a)* Albumen jodatum (mit gelöstem Jod imprägnirtes, zur Trockene verdunstetes Hühnereiweiss); intern zu 0·5—1·0 p. d. m. M. t. in Pulvern, Chocoladepastillen, Bisquits etc. in Fällen wie Jodkalium; ebenso *b)* Amylum jodatum (insolubile, 1 : 24 Amylum) und Amylum jodatum solubile (Dextrina jodata); wie das Vorige in Lösung, Latwergen und Schüttelmixturen, auch als Antidot bei Vergiftungen mit Sulfiden und Pflanzenbasen; *c)* Arsenicum jodatum, s. Acidum arsenicos.; *d)* Liquor jodo-tannicus (Jodi 0·2, Acid. tannic. 1, Aq. dest. 8, Alkohol 0·8; diger. ad solut.; *Hager)* und Tinctura jodo-tannica (Acid. tannic. 5·0, Tinct. Jodi 2·5, Aq. dest. 50·0), bräunlich-gelbe mit Wasser leicht mischbare Flüssigkeiten, welche Jod mit Gerbsäure in elementarer Verbindung, ausserdem ungebundene Gerbsäure, Umwandlungsproducte derselben und Jodwasserstoffsäure enthalten; hauptsächlich extern als fäulnisswidriges, übermässige Absonderungen beschränkendes Mittel zum Verbande, zu Injectionen und Fomenten auf Ulcerationen, zur Verhütung drohender Eiterinfection auf Wunden, zum Bepinseln von Frostbeulen, parasitären und impetiginösen Hautleiden und zu Collutorien, mit Wasser verdünnt, bei mercuriellem Speichelfluss, Excoriationen und Ulcerationen am Halse etc.; *e)* Oleum Jodi, Oleum jodatum (Jodi 1, Ol. Amygd. 20); zu 0·5—1·0 p. d. in Leberthran (1 : 20; Oleum jecoris Aselli jodatum) oder in Emulsion; *f)* Phenolum jodatum, Acidum carbolicum jodatum (Jodi 1, Acid. carb. liq. 4; schwarze, syrupdicke, stark nach Jod riechende Flüssigkeit; *Battey* 1880); concentrirt, sowie mit Zusatz von Glycerin (Acid. carbol., Tinct. Jodi ana 1, Glycer. 5; *Declat*) zum Bepinseln bei Rachendiphtheritis, Lupus, Krebs, Uterus-Blennorrhoe und behufs Lösung von Uterusindurationen; *g)* Sulfur jodatum, Jodschwefel (durch Zusammenschmelzen von 4 Th. Jod mit 1 Th. Schwefel bereitet). Strahlig krystallinische, Joddämpfe ausstossende und die Haut wie Jod färbende Masse. Nur extern in Salben (1 : 10—20) bei chronischen Hautausschlägen.

b) Kalium jodatum, Jodidum Potassii, Kali hydrojodicum seu hydrojodinicum, Jodkalium, Kaliumjodid, jodwasserstoffsaures oder hydrojodsaures Kali.

c) Natrium jodatum, Natrum hydrojodicum, Jodnatrium, Ph. Germ.

Diese Salze werden fabriksmässig durch Sättigen der betreffenden alkalischen Basen (Kali- bezüglich Natronlauge) mit Jod erhalten, welches sich darin löst, und damit die betreffenden Jodide (Jodkalium, Jodnatrium) neben einer gewissen Menge von Jodat (jodsaures Kalium bezüglich Natrium) bilden. Um letzteres in Jodid umzuwandeln, wird die Flüssigkeit zur Trockene verdampft und der verbleibende, mit Kohle gemengte Rückstand bis zum Schmelzen erhitzt, wobei unter Einwirkung der Wärme alles jodsaure Alkali zu Jodid reducirt wird, zuletzt die mit Wasser ausgelaugte und mit HJ neutralisirte Salzmasse zur Krystallisation verdampft.

Jodkalium bildet farblose, luftbeständige, scharf salzig schmeckende Krystalle, die sich in $^3/_4$ Th. kalten Wassers und 6 Th. 90% Weingeistes (in 0·75 Th. Wasser und 12 Th. Weingeist, Ph. Germ.) lösen. Die wässerige Lösung des Salzes vermag erhebliche Mengen von Jod zu lösen. Ist sie gesättigt,

so nimmt sie doppelt so viel Jod auf, als mit dem Kalium verbunden ist und bildet damit eine schwarzbraune, stark nach Jod riechende Flüssigkeit. Beim Verdünnen mit Wasser scheidet sie die Hälfte des zugesetzten Jods aus und zweifach Jodkalium (Kaliumbijodid, hydrojodigsaures Kali) bleibt zurück.

Jodnatrium stellt ein weisses, trockenes, krystallinisches, an der Luft feucht werdendes Pulver vor, das sich in 0·9 Th. Wasser und 3 Th. Weingeist löst, im Uebrigen wie jenes sich verhält.

Jodkalium entfaltet wie Jodnatrium die dem Jod eigenthümlichen Allgemeinwirkungen ohne dessen caustische Eigenschaften und andere mit seiner Einverleibung zusammenhängende Störungen. Beide Salze besitzen einen scharf salzigen Geschmack und bewirken, in den Mund gebracht, einen vermehrten Zufluss des Speichels, sowie etwas Reiz in der Kehle. Im Magen findet eine theilweise Umsetzung des genossenen Jodkaliums in Jodnatrium, aber keine Abspaltung von Jod statt, noch auch Bildung von Jodwasserstoffsäure, da Jodkalium bei dem Verdünnungsgrade der Salzsäure im Magensafte nicht in jene Säure unter Bildung von Chlorkalium umgewandelt wird. Sind die intern verabreichten Jodalkalien rein, insbesondere frei von Jodsäure (vergl. pag. 349), so werden sie lange Zeit und in verhältnissmässig grossen Dosen gut vertragen. Selbst nach wochen- und monatelangen Curen werden nach Erfahrungen gewiegter Syphilidologen bei richtigem Regime weder Verdauungsbeschwerden noch Durchfall, ebensowenig Abmagerung und nur selten Zufälle beobachtet, die denen des constitutionellen Jodismus (pag. 356) entsprechen würden. Von früheren Aerzten geschilderte Fälle von Abmagerung, Schwinden der Hoden und Brüste fanden selbst nach lange dauernden Jodkaliumcuren, wo in einzelnen Fällen erstaunliche Mengen des Salzes verbraucht wurden, in keiner Weise eine Bestätigung.

Die Resorption der Jodalkalien erfolgt vom Bindegewebe, von allen Schleimhäuten, sowie von wunden Stellen, von letzteren besonders dann, wenn Granulationen vorhanden sind, mit ungemeiner Schnelligkeit. Am frühesten, schon nach wenigen Minuten, lässt sich die Anwesenheit des in alkalischer Verbindung auf einem dieser Wege eingeführten Jods, und zwar als Natriumsalz *(Bacharach)*, im Urin und Speichel, nie aber im freien Zustande constatiren. Ausserdem hat man das Jod nach Einverleibung von Jodkalium und anderen Jodpräparaten in den verschiedensten Absonderungsflüssigkeiten des Körpers (im Schleime des Darmes, der Respirations- und Geschlechtswege, in der Milch, Galle und Thränenflüssigkeit), im Blute, im Kammerwasser und Glaskörper des Auges, in verschiedenen Geweben (Leber, Milz, Niere, Pankreas, Lymphdrüsen etc.) und pathologischen Bildungen (im Exsudate an Pleuritis Leidender, in der Synovialflüssigkeit bei Hydrarthrose, im Inhalte der Talgdrüsen bei Jodacne etc.) nachzuweisen vermocht.

Das vom Magen in Form von Jodalkali aufgenommene Jod verlässt den Körper innerhalb 24 Stunden bis auf einen geringen Rest mit dem Harne. Zur vollendeten Ausscheidung bedarf es aber längerer Zeit, und zwar je nach der Menge des eingeführten Salzes 45—150 Stunden nach der letzten Dosis

(Rózsahegyi), indem das von den Speicheldrüsen und anderen Secretionsorganen aufgenommene und wieder abgeschiedene Metalloid neuerdings zur Resorption gelangt, bis endlich seine vollständige Elimination erfolgt ist. Das auf der Schleimhaut des Verdauungscanals abgesonderte Jod wird vorwiegend in den unteren Darmpartien absorbirt und ist in den ersten Stunden nach der Aufnahme noch in den Darmentleerungen anzutreffen *(Rózsahegyi)*. Am frühesten erscheint Jod im Speichel *(A. Eulenburg)* und erhält sich auch am längsten in diesem Secrete. Noch nach Wochen soll sich dasselbe nach einer letzten Jodkaliumdosis darin zu erkennen geben, während es im Harne sich nicht mehr findet *(Cl. Bernard)*.

Gering ist die Aufnahmsfähigkeit der Jodalkalien bei Application derselben in Salben auf der Haut, bedeutender, wenn das Salz gepulvert, als wenn es gelöst der Salbe beigemischt ist. In wässeriger Lösung, als Bad mit der unversehrten Haut in Contact gebracht, vermögen die alkalischen Jodide die Epidermis nicht zu passiren.

Selbst nach einem mehr als einstündigen Jodkaliumbade wird weder im Speichel, noch im Harne auch nur eine Spur von Jod angetroffen, wenn jede Aufnahme des Salzes durch die Anfangstheile der Schleimhaut des Rectum und des Gliedes ausgeschlossen war *(Ch. Braune* 1856, *Röhrig* 1872, *Fleischer* 1877 u. A.). Wird jedoch in Wasser gelöstes Jodkalium als Foment *(Bachrach* 1879), mit Hilfe von Wasserdämpfen *(Brémond* 1872) oder in äusserst feiner Zerstäubung *(Röhrig)* der Haut zugeführt, so lässt sich die Aufnahme des Salzes im Speichel und Harne constatiren. Eingetrocknete Reste auf der Haut unterliegen, gleichwie auf diese gestreute Jodsalze, einer allmäligen Resorption *(Roussin)*, welche durch die Secrete der Haut, insbesondere durch die fetten Säuren derselben bei Zutritt der Luft vermittelt und hiebei freies Jod abgeschieden wird.

Bedeutend ist die Resorptionsfähigkeit des subcutanen Bindegewebes für Jodalkalien; stärkere Concentrationsgrade ihrer Lösungen rufen jedoch heftigen Schmerz, Entzündung, Eiterung und Gangrän der Haut hervor. Auch von der Mastdarmschleimhaut werden diese Salze sehr leicht resorbirt. Nach dem Einbringen derselben in's Rectum erfolgt die Reaction im Harne fast ebenso schnell und hält ebenso lange an, als bei interner Anwendung *(Welander* 1875). In verhältnissmässig kurzer Zeit findet sich das auf die Vaginalschleimhaut oder Collum uteri aufgepinselte Jod im Harne *(Homburger, Breisky)*, ebenso auch das in die Blase injicirte Jodkalium im Speichel *(Maas* und *Pinner)*.

Bei arzeneilicher Anwendung von Jodkalium vermochte *Welander* das in die Milch der Mutter übergegangene Jod im Harn des Säuglings und selbst das Auftreten von Joderscheinungen bei diesen zu constatiren, ebenso den Uebergang des Mittels ins Fruchtwasser und von der Mutter in den Fötus, wenn den Gebärenden Jodkalium gereicht wurde.

Im Schweisse konnte *Rózsahegyi* das Jod weder bei Phthisikern mit profusen Nachtschweissen, noch an sich selbst nach Jaborandigenuss und gleichzeitigem Jodgebrauche auffinden. Nach Jaborandigenuss trat überdies die Jodreaction im Speichel später und schwächer als sonst auf. Gleichzeitiges Eiweissharnen soll die Jodabfuhr durch den Urin ebenfalls behindern.

Da bei Jodkaliumgebrauch das Jod in alkalischer Verbindung auch in die Thränenflüssigkeit übergeht, so kann es, wie Versuche an Thieren lehren, zur Entzündung, Geschwürbildung und Gangrän grösserer Bindehautportionen kommen, wenn gleichzeitig Calomel auf die Conjunctiva gestreut wird, da sich ätzendes Jodquecksilber auf derselben bildet *(Rózsahegyi)*.

Nach kurz oder länger währender interner Anwendung der Jodalkalien, wie auch anderer Jodpräparate, machen sich, bei manchen Personen schon nach kleinen Dosen, Veränderungen auf der Haut und solchen Schleimhäuten bemerkbar, die mit atmosphärischer Luft in steter Berührung stehen. Diese Erscheinungen sind von der Ausscheidung freien Jods in jenen Membranen bedingt, welches, wenn auch in minimalen Mengen, aus seiner in deren Geweben circulirenden alkalischen Verbindung abgespalten wird.

Am frühesten und am auffälligsten äussert das Jod seine Einwirkung auf der Schleimhaut der Nasenhöhle und der Luftwege unter den Symptomen vermehrter Absonderung eines dünnen Schleimes (Jodschnupfen), sehr oft in Begleitung von Stirnschmerz, Röthung der Conjunctiva, Oedem der Augenlider, reichlichem Thränenfluss und Husten mit serös schleimigem Auswurfe (Jodhusten). Selten steigert sich die Affection der Schleimhaut der Luftwege bis zu höheren Graden entzündlicher Reizung derselben mit dem Gefühle von Oppression der Brust und Auftreten von Hämoptoë.

Weniger auffällig und nicht immer gibt sich die Action des Jods auf der Mund- und Rachenschleimhaut durch Hyperämie derselben, Gefühl von Kratzen im Halse und leichte anginöse Beschwerden zu erkennen. Häufig ist die Speichelsecretion und mitunter erheblich vermehrt (Jodsalivation). Dieselbe verursacht einen salzigen Geschmack im Munde, aber nie jene krankhaften Veränderungen daselbst, wie sie in Begleitung mercurieller Salivation aufzutreten pflegen; auch wird der Appetit darnach nicht beeinträchtigt.

Das Auftreten der hier gedachten Wirkungserscheinungen findet seine ungezwungene Erklärung in der Thatsache, dass sowohl Speichel (schon durch das darin nie fehlende salpetrigsaure Alkali), als auch der Schleim der Nasen- und Respirationsschleimhaut die Eigenschaft besitzen, Jodkaliumstärkekleister bei Gegenwart freier Säure zu bläuen (*Schönbein*, *Meissen*, *Buchheim* und *Sartisson*, *Binz* u. A.), mithin bei Anwesenheit von Jodalkali das Metalloid nach Zutritt von atm. Luft und Kohlensäure in Freiheit zu setzen. In gleicher Weise erklärt sich die Bildung der Hautausschläge aus dem Freiwerden von Jod in den Hautdrüsen unter dem Einflusse ihrer sauer reagirenden Secrete, welche HJ abspalten, aus dem leicht Jod frei wird. In den Aknepusteln hat *Adamkiewicz* (1876) das Metalloid in gebundenem Zustande nachgewiesen.

Meist später als die hier geschilderten Erscheinungen macht sich die Wirkung der dem Organismus einverleibten Jodmittel auf der Haut, am häufigsten in Gestalt acneförmiger Knötchen bemerkbar, dem die Bildung erythematöser Flecke oft vorausgeht. Bei fortgesetztem Jodkaliumgenuss nimmt der Ausschlag zu, greift tiefer in's Hautgewebe, indem aus den Papeln oder für sich Pusteln und den Furunkeln ähnliche Entzündungs- und Eiterungsherde hervorgehen, seltener Purpura, gelegentlich mit Phlegmone, vasculöse oder bullöse Efflorescenzen (*van Harlingen* 1881) sich bilden, welche wie erstere nach dem Aussetzen der Jodmedication bald wieder verschwinden.

Was die Ausscheidungsverhältnisse des Jods durch die Nieren betrifft, so haben bei arzneilicher Darreichung des Jodkaliums gemachte Beobachtungen ergeben, dass der Wassergehalt des Harnes häufig vermehrt werde, dunkel gefärbter Urin heller erscheine und die Abscheidung harnsaurer Sedimente neben Abnahme seiner sauren Reaction sich verliere. Die tägliche Harnstoffmenge scheint (nach mit HJ angestellten Versuchen, *v. Boeck*) keine Aenderung, eher eine Verminderung (*Fubini* 1883) als Vermehrung zu erleiden. Bei chronischen Metallintoxicationen

soll das im Körper latente Gift, namentlich Blei und Quecksilber, als Albuminat unter dem Einflusse der lösend wirkenden Jodalkalien aufgenommen und zur Ausfuhr durch den Harn gebracht werden (*Melsens* 1849 u. A.).

Die Menstrualthätigkeit wird durch Jodmittel entschieden gesteigert (vergl. pag. 348). Von mehreren, insbesondere älteren Autoren wird der frühere Eintritt der Menstruation, sowie das Erscheinen der fehlenden Menses namentlich bei Anwendung von Jodtinctur hervorgehoben und fortgesetzter Gebrauch derselben soll Menorrhagien, selbst Abortus herbeiführen. Im Gegensatze zur Menstruation wird die Milchsecretion bald und erheblich herabgesetzt (*Cullerier* 1847 u. A.).

Nach 5·0 Jodkalium beobachtete *Stumpf* (1882) eine nicht unbeträchtliche Abnahme der Milchmenge bei Säugenden, wobei der Fettgehalt vermehrt, der Zuckergehalt aber nach einer vorübergehenden Steigerung gesunken erschien. Bei Kühen und Ziegen, denen das Salz mit dem Futter in der Absicht verabreicht wurde, um die Milch arzeneilich zu verwenden, zeigte sich deren Menge vermindert und ihre Qualität verschlechtert; die therapeutische Anwendung jodhaltiger Ammenmilch erscheint somit verwerflich.

Respiration, Kreislauf, sowie die Thätigkeiten des cerebrospinalen Nervensystems werden durch Jodalkalien in arzneilichen Dosen nicht merklich, selbst nach grösseren Gaben und länger fortgesetzter Anwendung selten auffällig beeinflusst. Die Angaben über eine besondere Betheiligung der Circulations- und Nervenorgane stammen grösstentheils aus älterer Zeit, wo neben Jodkalium oft noch freies Jod, oder dieses in Form von Jodtinctur, *Lugol*'scher Lösung u. a. ausschliesslich verabreicht wurde. Diese Form des Jodismus, den man auch als Jodcachexie, als constitutionellen oder chronischen Jodismus bezeichnet hatte, und der, wie *Rilliet* (1860) behauptet, bei manchen Menschen schon nach kleinen Gaben in bedeutendem Grade erscheinen kann, äussert sich, abgesehen von bereits geschilderten Jodsymptomen, vornehmlich durch einen eigenthümlichen Zustand nervöser Erregtheit, unter den Symptomen von Unruhe, Angst, Schlaflosigkeit, Brustbeklemmung, Herzklopfen, auffallend beschleunigten Puls (*Lugol's* Jodfieber), Cephalalgie und andere Hyperästhesien, im höheren Grade des Leidens durch Störungen der Intelligenz, Abnahme der Sinnesthätigkeiten, Unsicherheit und Schwanken in den Bewegungen, taumelnden Gang (Jodtrunkenheit), und paralytische Zufälle (*Wallace, Rodet, Decondé* u. A.).

Die Uebereinstimmung, welche Jod und die Jodalkalien, wie auch andere Jodmittel in Hinsicht auf ihre Allgemeinwirkungen erkennen lassen, führt nothwendig zu der Voraussetzung, dass im Organismus Jod aus seinen Verbindungen abgespalten werde, welches durch seine Einwirkung auf bestimmte Gewebe das Zustandekommen jener Erscheinungen veranlasse. Unter welchen Bedingungen jedoch diese Trennung des im Blute als Jodalkali circulirenden Metalloides erfolge, und auf welche Umstände das Wesen der Wirkung der Jodpräparate sich stütze, darüber gehen die Ansichten

der diese Frage behandelnden Autoren (*Buchheim*, *Kämmerer*, *Schönfeldt*, *Binz* u. A.) in manchen Beziehungen noch sehr auseinander.

Binz (1869) geht von der Beobachtung *Schönbein's* aus, nach der in wässeriger Jodkaliumslösung bei Gegenwart von Protoplasma haltendem Pflanzenwasser und freier Säure Jod abgeschieden werde, indem durch das Protoplasma der zutretende Sauerstoff der Luft ozonisirt werde. *Binz* fand, dass auch bei Massenwirkung der Kohlensäure auf alkalische Jodide neben Bildung von Bicarbonat Jodwasserstoff, und aus diesem bei Gegenwart thierischen Protoplasmas sofort Jod in Freiheit gesetzt werde. Da aber dieses Vermögen nicht allen Geweben (Gehirnmasse), manchen dafür in besonderem Grade (Lymphdrüsen, gummösen Geschwülsten) zukomme, so glaubt *Binz* aus diesem Verhalten die ungleiche Betheiligung der Organe unter dem Einflusse des Jods und theilweise auch seine Heilwirkungen damit zu erklären, dass das innerhalb der Gewebe frei werdende Jod die Neubildung derselben hindere und den Zerfall der vorhandenen beschleunige. Auch *v. Boeck* und *See* verlegen die Jodwirkung in die Gewebe, denen nicht insgesammt die Fähigkeit zukomme, in solcher Weise die Jodalkalien zu zersetzen.

Jodnatrium stimmt in seinem arzneilichen Verhalten mit Jodkalium so sehr überein, dass es wie dieses therapeutisch verwerthet werden kann; doch dürfte ihm ein höherer Wirkungsgrad zukommen, da es mit Rücksicht auf das geringere Atomgewicht des Natriums bei gleicher Gewichtsmenge im Vergleiche zum Jodkalium ein grösseres Jodquantum (84·7% Jod, Jodkalium nur 76·5% davon) besitzt und auch weniger beständig ist, so dass Jod bei Zutritt von Luft leichter daraus abgespalten wird, was rücksichtlich der Wirksamkeit des Jodkaliums insofern in's Gewicht fällt, als auch dieses Salz im Magen und nach seiner Aufnahme in's Blut in Jodnatrium umgesetzt und in dieser Verbindung ebenfalls mit dem Harne abgeführt wird (vergl. pag. 353).

Jodammonium ist das wirksamste der Jodalkalisalze schon mit Rücksicht auf das kleine Molekulargewicht des Ammoniums und die leichte Zersetzbarkeit des Salzes unter Freiwerden von Jod. Es ruft daher weit eher Jodexanthem (*Duffey* 1880) und andere Erscheinungen des Jodismus als jene hervor, und in toxischen Dosen bei Thieren die charakteristischen Symptome der Ammoniumvergiftung neben denen des Jods (*H. Köhler* 1877). Jodammonium ist für den externen Gebrauch, als therapeutisch wirksamer, den fixen Jodalkalien vorzuziehen, namentlich zur Zertheilung und Aufsaugung von Exsudaten, sowie gegen rheumatische Affectionen.

Leichter als die fixen Jodalkalien werden die Jodide der alkalischen Erden und der schweren Metalle im Körper gespalten. Jodlithium und Jodcalcium werden nicht als solche in den Nieren abgeschieden. Zuerst beginnt die Ausscheidung des Jods mit dem Urin, dann die der Erden, welche durch längere Zeit (die des Lithiums 96—144 Stunden bei Kaninchen) nach Einführung des Salzes im Körper sich erhalten (*Liebreich*, *Issersohn* 1877).

Jodeisen, intern genommen, erleidet im Organismus eine derartige Trennung seiner Componenten, dass Jod durch den Urin, in dem es sich sehr bald nach seiner Aufnahme findet, Eisen hingegen durch den Stuhl abgeführt wird (*Bernatzik* 1853), und wenig mehr als Spuren von Jod im Stuhle, im Urin aber nur eine mit Sicherheit kaum nachweisbare Zunahme von Eisen bei Anwendung arzneilicher Dosen sich constatiren lassen.

Die schon von *Buchanan* (1836) in die Therapie eingeführte Jodwasserstoffsäure ist geruchlos, schmeckt gleich anderen Mineralsäuren sauer, übt auch keine stärkere Reizwirkung als diese aus und wird leicht resorbirt, so dass Jod in kürzester Zeit im Speichel und Harn erscheint; doch scheint erstere jene Säuren in toxischer Beziehung zu übertreffen, da schon verhältnissmässig geringe

Dosen (0·1 HJ pro 1 Kilogrm. Körpergewicht) den Tod der Thiere unter Krämpfen herbeiführen *(H. Köhler* 1878).

Anwendung in Krankheiten; *a)* Allgemeinerkrankungen: 1. Syphilis, vornehmlich tertiäre, der Quecksilberbehandlung Widerstand leistende, oder durch sie modificirte Luesformen, zumal bei anämischen, scrophulösen und in ihrer Ernährung herabgekommenen Kranken, bei denen nicht jenes strenge Regime, wie es eingreifende Quecksilbercuren fordern, eingehalten werden kann; insbesondere sind es syphilitische Tophi und Dolores osteocopi (so lange die Affection auf die Beinhaut sich beschränkt), Haut- und Schleimhauttuberkeln, Gummata in Hoden, Leber, Gehirn und anderen Organen, Kehlkopf- und Augenleiden (Iritis, Schwellung und Verdickung der Sclera), dann solche Hauterkrankungen, welche den späteren Stadien der Lues angehören, wie das Nagelsyphilid und um sich greifende, aus syphilitischen Zellgewebsknoten hervorgehende Verschwärungen, gegen die das Jod seine heilende Wirksamkeit vorzugsweise entfaltet. Diese giebt sich schon in kurzer Zeit zu erkennen, doch kommt es auch vor, dass sie versagt und zum Quecksilber gegriffen werden muss. 2. Chronische Hydrargyrose und Saturnismus (pag. 356). Bei acutem Mercurialismus führt Jodkalium häufig Verschlimmerung herbei, wahrscheinlich in Folge von Quecksilberjodidbildung im Körper. 3. Scrophulose, insbesondere der Lymphdrüsen, der Knochen und Gelenke; doch dürfen weder die Verdauungsthätigkeit, noch auch die Ernährung in Folge lange dauernder Eiterung gesunken, kein Fieber vorhanden, noch auch die Brustorgane afficirt sein und muss die Cur durch gleichzeitige Hebung der Ernährung gefördert werden.

Jod wie Jodkalium wurden, hauptsächlich von französischen Aerzten, gegen Fettsucht empfohlen; doch kennt man zuverlässigere und minder eingreifende Behandlungsweisen dagegen. Am wenigsten ist aber von der methodischen Anwendung jodhältiger Algen, wie des Fucus vesiculosus in Abkochung, Extractform etc. *(Duchesne-Duparé)* und anderer Arten, in Anbetracht der höchst minimalen Mengen an organische Substanzen gebundenen Jods, welche dieselben enthalten, ein Erfolg gegen jenes Leiden zu erwarten.

b) Locale Erkrankungszustände: 1. Struma; nur gegen einfachen Kropf von Hypertrophie oder beginnender Colloiderkrankung der Schilddrüse; intern in minimalen Dosen; meist genügt die örtliche Anwendung des Jods. 2. Exsudate in serösen Säcken, im Peritoneum, Pleura, Pericardium, in der Schädel- und Rückenmarkshöhle, in Gelenk- und anderen Körperhöhlen, namentlich Beckenexsudate, um durch Förderung der Resorption der exsudirten Massen die Beseitigung der durch sie bedingten functionellen Störungen zu erzielen, zu welchem Behufe die interne Anwendung durch gleichzeitige Application jodführender Salben und Lösungen, Tampons etc. (pag. 352) wirksam unterstützt wird. 3. Asthmatische Beschwerden; in grösseren Dosen (1·5 Kal. jod., 2 M. tägl.), steigend durch 2—3 Wochen und allmählig zur früheren Dosis zurück (*See* 1878); doch dürfen diese nicht durch Bronchialblennorrhoe bedingt sein

(*Lawrie*). 4. Rheumatische Leiden, namentlich nicht zu lange bestehende rheumatische Muskelschmerzen, Beinhaut-, Knochen- und Gelenkaffectionen, wobei die Cur durch die gleichzeitige locale Jodbehandlung wesentlich gefördert wird. 5. Verschiedene nervöse Zustände, doch nur in den Fällen, wo solche Folgen syphilitischer Erkrankung sind, oder durch Exsudate unterhalten werden, welche Druck und Zerrung peripherer Nerven sowie deren Centra bedingen.

Dosis und Form. Jodkalium: intern zu 0·1—0·5, bis 1·0! p. d., 1 bis 4 Mal tägl., bis 5·0 p. die, am besten in Lösung (vor dem Genusse stets noch mit Wasser verdünnt oder solches nachgetrunken), dann in Pulvern, Pillen, Pastillen und Zuckerbrotteig; extern in wässeriger Lösung zu Collutorien (0·5—2 : 100 Aq.), mit oder ohne Zusatz von Jod, bei syphilitischen Halsleiden, Hypertrophie der Tonsillen etc., zu Augenwässern (0·2—1 : 100) bei scrophulösen Augenleiden und Corneatrübung, zerstäubt zu Inhalationen (0·2—0·5 : 100) bei scrophulösen und syphilitischem Halsleiden, Nasen- und Kehlkopfaffectionen, in Klystieren (1·0—2·0 : 100·0 Aq. für 1 Klysma) bei gehinderter Einfuhr des Mittels in den Magen, zu Injectionen in die Nase (oder als Schnupfwasser), in den Gehörcanal, Vagina etc. und in's Parenchym der Organe, meist mit Zusatz von Jod (pag. 351), in Form von Umschlägen (2—10 : 100) und Tampons behufs Zertheilung von Drüsentumoren, Lösung und Resorption veralteter Exsudate, in Salben mit Schweinefett (2 bis 5 : 20 Axung.) oder Vaselin, wie das Unguentum Kali jodati Ph. Germ. (aus 2 Th. in der Hälfte Wasser gelösten Kal. jod. mit 17 Th. Ung. Paraffini), zu Einreibungen als zertheilendes und resorptionsförderndes Mittel in den oben genannten Fällen, selten in Pflastern.

Natrium jodatum intern und extern in gleicher Gabe (vergl. pag. 357) und Form, wie auch gegen dieselben Krankheitszustände und nach den bisherigen Erfahrungen mit demselben Erfolge wie Jodkalium.

Ueber das Vorkommen von Jod in Heilquellen siehe pag. 317.

Aethylum jodatum, Jodäthyl, Jodäther (farblose, ätherartig riechende Flüssigkeit, am Lichte unter Ausscheidung von Jod roth sich färbend); zu Inhalationen, 5—6—10 Trpf. p. d. m. M. tägl. gegen Asthma zur rascheren Coupirung der Anfälle (*See*). Inhalirtes Jodäthyl wird im Blute gespalten und das Jod mit dem Harne abgeführt.

Ammonium jodatum, Ammoniacum hydrojodicum, Jodammonium. Zarte, in Wasser und Weingeist leicht lösliche, an der Luft zerfliessliche, widrig schmeckende Krystalle, welche 87% Jod besitzen, und dieses wie auch Ammoniak bei Zutritt von Luft abgeben. Intern zu 0·05—0·2 p. d., 2—4 M. tägl. in den Fällen wie die fixen Jodalkalien; extern in Salben und Linimenten zu Einreibungen.

Plumbum jodatum, Jodblei (p. 157).

Spongia usta, Carbo Spongiae, Schwammkohle (mit ca. 0·07—0·25% an Natrium und Magnesium gebundenen Jods); selten noch intern zu 0·2—0·5 in Pulvern, Pastillen und Abkochung bei Struma und Skropheln.

d) Jodoformium, Jodoform.

Diese Substanz (CHJ_3) bildet sich leicht, wenn zu einer heissen kohlensauren Alkalilösung, die Weingeist enthält, Jod nach und nach eingetragen wird. Beim Erkalten scheidet sich Jodoform in sehr kleinen, gelben, glänzenden hexagonalen Krystallen ab, deren Bildung und charakteristische Gestalt den Nachweis kleinster Alkoholmengen ermöglicht.

Jodoform stellt ein citronengelbes, fettig sich anfühlendes Pulver vor, das einen prägnant safranähnlichen Geruch besitzt, in geringer Menge schon an der Luft verdampft und mit Wasserdämpfen unverändert sich verflüchtigen lässt. Bei 120° zerfällt es in Jod, Jodwasserstoff und Kohlenstoff. Es ist in 5000 Th. Wasser, in 75 Th. kaltem und 10 Th. siedendem Alkohol, in 6 Th. Aether, auch in fetten und ätherischen Oelen löslich.

Die arzeneiliche Wirksamkeit des Jodoforms hängt wesentlich von seinem grossen Reichthum an Jod (96·7%) ab, dessen Abspaltung schon an den Applicationsstellen unter dem Einflusse gewisser Bestandtheile derselben erfolgt. Das im Blutserum nicht mehr als im Wasser lösliche Jodoform *(Zeller)*, scheint nicht unverändert in die Circulation zu gelangen. Wie schon *Binz* (1878), so fand auch *Högyes* (1879), dass es vornehmlich die Fette sind, welche die Lösung des Jodoforms im Körper und das Zustandekommen seiner Allgemeinwirkungen dadurch bedingen, dass sie das Halogen wie aus einer anderen öligen Jodoformlösung unter Hinterlassung des Oeles abspalten. Im Contacte mit den alkalisch reagirenden Körpersäften, nach interner Aufnahme wahrscheinlich im Darme durch das dort vorhandene Alkali, wird das frei gewordene Jod sofort in Jodid, zum geringen Theile auch in Jodat überführt; doch ist, wie *Högyes* u. A. annehmen, nicht ausgeschlossen, dass es auch mit eiweissartigen Substanzen unter Bildung von Jodalbumin in Verbindung tritt. Dem an den Einverleibungsstellen allmälig freiwerdenden Jod verdankt das Jodoform seine Eigenschaft, Fäulnissbacterien zu vernichten, wodurch die Wundsepsis unterdrückt, ihr Eintritt gehindert und, wie *Binz* (1882) aus seinen Versuchen schliesst, auch die active Auswanderung weisser Blutzellen durch Lähmung ihres Protoplasmas gehemmt wird, ohne auf das Volum der Gefässe, so lange die Jodentwicklung eine geringe ist, einen Einfluss zu üben.

Gleich der Jodsäure ruft Jodoform, Thieren subcutan beigebracht, narkotische Wirkungen (Somnolenz bei Hunden und Katzen), diffuse Gastritis und fettige Entartung der Leberacini, des Herzmuskels, sowie der Harncanälchen hervor. Der Tod erfolgt (nach Dosen von 4·0—5·0 bei mittelgrossen Hunden) durch Herz- und Athmungsparalyse langsam und ohne Krampf unter bedeutendem Temperaturabfall *(Binz, Högyes)*.

Zahlreiche und darunter letal abgelaufene Vergiftungsfälle sind in den letzten Jahren, insbesondere nach localer Anwendung des Jodoforms zum Zwecke antiseptischer Wundbehandlung beobachtet worden. Die dabei in Anwendung gekommenen Quantitäten waren meist sehr beträchtlich, die Folgewirkungen jedoch wenig im Einklange zur Menge der eingebrachten Substanz. Während in vielen Fällen bedeutende Jodoformmengen (50·0—200·0, *Billroth, v. Mosetig* u. A.) auf Wundflächen, in Knochenhöhlen etc. gebracht worden sind, ohne dass Vergiftungssymptome eingetreten wären, hat man schwere Zufälle nach erheblich geringeren Quan-

titäten, in einem Falle nach Verbrauch von nur 5·0 intern gereichten Jodoforms (*Oberländer* 1879), und ebenso auch nach externer Einverleibung von wenig grösseren Mengen selbst den Tod erfolgen gesehen. Es wäre, wie *König* bemerkt, von Wichtigkeit, die Bedingungen zu ermitteln, unter denen die Anwendung dieser Substanz gefährlich werden kann.

Der Intoxicationszustand äussert sich in seinen höheren Graden durch schwere cerebrale Störungen, bald unter Symptomen acuter Meningitis, besonders im kindlichen Alter, bald unter dem Bilde wirklicher Geisteskrankheit *(Schede)*. Der Jodgehalt des Harnes ist dabei nicht unbedeutend, und erhält sich oft wochenlang in gleicher Höhe *(Berger)*; doch können die Vergiftungserscheinungen fortdauern, auch wenn längst kein Jod bei gewöhnlicher Reaction darin nachgewiesen werden kann (*Harnack* 1882).

Die Vergiftungssymptome variiren sehr sowohl in Hinsicht auf ihre Intensität als auch der Form nach. In leichteren Graden äussert sich der Process durch Appetitlosigkeit, Erbrechen, gesteigertes Durstgefühl, Kopfschmerz, Mattigkeit, schwerere Besinnlichkeit, Schlaflosigkeit und meist sehr bedeutende Pulsfrequenz (110—140) namentlich bei Kindern; auch Jodkatarrh und Jodexanthem sind oft vorhanden. In schweren Fällen gesellen sich denselben Symptome bedeutender psychischer Störung, die gewöhnlich erst nach mehreren Tagen, oft plötzlich erscheinen und durch hochgradige Aufregung, Sinnestäuschungen und Wahnvorstellungen, Aufspringen im Bette und Versuche, zu entfliehen, durch Nahrungsverweigerung, Delirien und Tobsucht, mit Sopor abwechselnd, sich kund geben, und welche Erscheinungen fast regelmässig während der Nacht sich verschlimmern *(König, Mikulicz* 1881, *Schede, Sands, M. Beck, Seligmüller, Wille* und *Riedtmann, Behring, Berger* 1882 u. A.).

Der Tod tritt bei der langsam vor sich gehenden Resorption des Jodoforms selten schon nach wenigen Tagen, gewöhnlich erst nach längerer Zeit, nach 4—6 Wochen *(König)* unter Erscheinungen hochgradiger Herzschwäche und Lungenödem ein. Die Autopsie ergab in mehreren Fällen einen völlig negativen Befund im Gehirne und den Meningen *(Mikulicz)*, in anderen das Vorhandensein von Hirnödem, chronischer Leptomeningitis und mitunter in den Nieren Veränderungen, wie bei Morbus Brightii. *Harnack* (1882) wies in einem von ihm beobachteten Vergiftungsfalle Jod in der Leber, in den Nieren und besonders reichlich im Gehirne nach. Er empfiehlt als Prophylacticum gegen die Intoxication den Genuss alkalischer Mittel zur Förderung der Abfuhr des im Organismus sich abspaltenden Jods. Bei herzschwachen Individuen erheischt die Anwendung des Jodoforms grosse Vorsicht und im Allgemeinen in allen Fällen, in denen auch Chloroform gefahrbringend erscheint. *v. Mosetig* legt in dieser Beziehung auf die gleichzeitige Anwendung der Carbolsäure Gewicht, welche nur sparsam benützt werden soll.

Jodoform, in arzeneilichen Dosen intern gereicht, verursacht Ructus, bisweilen Kopfweh und bei fortgesetzter Anwendung auch Herzklopfen *(Landsberg)*. *Oberländer* (1879) beobachtete in einzelnen Fällen darnach Magenkatarrh, aber keinen Jodschnupfen noch Jodacne, während diese Erscheinungen von Anderen bemerkt werden. Nach grösseren in den Magen gebrachten Dosen stellen sich Unwohlsein, Schmerz im Epigastrium und profuse Durchfälle ein.

Auf Schleimhäute gebracht, ruft Jodoform keine auffälligen Reizerscheinungen noch auch schmerzhafte Empfindungen,

in den Kehlkopf eingeblasen, wenig oder keinen Husten hervor. An der Nasenschleimhaut bleibt es tagelang unverändert liegen *(B. Fränkel)*. Auf Wunden und geschwürigen Stellen macht sich nach dem Aufstreuen blos anfänglich ein Gefühl leichten Brennens bemerkbar. In's subcutane Bindegewebe injicirt, veranlasst es mehr oder minder lebhafte Schmerzen, und eine vermehrte Resistenz an den Einstichstellen, aber keine Abscesse. In die Harnröhre oder Blase in Form von Gelatinstäbchen gebracht, setzt es die krankhaft gesteigerte Empfindlichkeit derselben herab und hemmt die Gährung und Zersetzung des Harnes *(Hofmokl)*. Auf entzündeten und wunden Theilen wirkt das Mittel antiphlogistisch und schmerzstillend; zugleich bethätigt es die Resorption in der Nähe befindlicher Exsudate und Gewebsinfiltrate.

Bedeutend ist die antiseptische Wirksamkeit des auf Wunden und Ulcerationen gebrachten Jodoforms. Bei dem Umstande, als dieses nur allmälig an den Applicationsstellen gelöst und durch das daraus freiwerdende Jod zur Wirkung gebracht wird, tritt diese zwar nicht so rasch, wie bei Anwendung der Carbolsäure ein, schwindet aber auch nicht so früh wie nach dieser. Schon nach einigen Stunden beginnt die Reinigung belegter Wunden und Geschwürsflächen, der jauchige Geruch derselben schwindet, die Menge ihres qualitativ sich bessernden Secretes nimmt ab, in Folge dessen der Wundverlauf häufig fieberlos sich erhält und auch durch Fäulnissprocesse bedingte schwere Allgemeinsymptome septischer Fieber bald nachlassen; doch vermag das Mittel nicht immer das Auftreten von Wunderisypel aufzuhalten. Vom besonderen Werthe ist seine Anwendung bei Verletzungen und an solchen Körpertheilen, welche einen guten Abschluss des Verbandes unmöglich machen *(Helferich)*.

Die Application des Jodoforms auf syphilitischen Ulcerationen schützt die Operationswunden, sowie benachbarte Excoriationen vor Infection durch dieselben. Weiche Schanker und vereiternde Schankerbubonen heilen in kürzerer Zeit als durch die übliche Behandlungsweise (*v. Sigmund* 1882, *Tarnowski* 1883). Auf den syphilitischen Process ist es jedoch von verhältnissmässig geringem Einfluss und eine raschere Beseitigung ausgesprochener secundärer Syphilis durch fortgesetzte subcutane Injectionen (40—80) davon nicht zu erwarten (*Mrazek* 1879, *J. Neumann* 1882).

Nach externer, sowie interner Anwendung des Jodoforms findet sich das Halogen als alkalisches Jodid im Harne. *Behring* fand darin ausserdem Jodat und *Harnack* das Jod im Urin in organischer Verbindung, wie auch anderwärts im Körper. Nie aber lässt sich auch nur eine Spur von Jodoform im Harne entdecken *(Lustgarten)*.

Therapeutische Verwendung. Jodoform wird nur selten intern verabreicht, da ihm specifische Heilwirkungen nicht zukommen und es im Vergleiche zu den Jodalkalien selbst bei Behandlung luetischer Erkrankungen (*v. Sigmund*, *Tarnowski* u. A.) keine besonderen Vortheile bietet. Man reicht es zu 0·05—0·2! p. d. m. M. tägl., bis 1·0! p. die (Ph. A. et Germ.), am besten in Pillen.

Bedeutender ist der Heilwerth externer Anwendung des Jodoforms als Antisepticum 1. für die Behandlung sowohl frischer, als auch belegter Wunden, tuberculös granulöser, sowie phagadänischer und septischer Ulcerationen, serpiginöser Geschwüre am Fusse, bei Lupus, Prurigo, Favus und anderen hartnäckigen impetiginösen Hautleiden, dann bei syphilitischen Affectionen, namentlich Schankern (besonders wirksam gegen phagadänische, während callöse in keiner Weise sich verändern; *Tarnowski)* und vereiternden Schankerbubonen, auf Operationsstellen zum Schutze vor Ansteckung, auf syphilitische Erosionen um den After, an den Lippen, der Zunge, Nase etc., auf gummöse Geschwüre und syphilitische Indurationen; 2. zur Zertheilung circumscripter Entzündungen der Haut (Furunkel, Panaritien etc.), scrophulöser und syphilitischer Drüsentumoren, chronischer Anschwellungen der Gelenke, bei Struma, chronischer Orchitis und im Allgemeinen in den Fällen, in welchen die locale Anwendung des Jods sonst angezeigt erscheint; 3. bei Krankheiten des Auges und des Gehörorganes, namentlich bei hyperplastischen Affectionen der Paukenschleimhaut (nach Entfernung von Polypen und granulösen Wucherungen) und des Mittelohres, bei diffuser Keratitis, ulcerösen Processen der Cornea, bei Verwundungen und Operationen am Auge, bei scrophulösem Pannus und als Aufhellungsmittel von Hornhautflecken; 5. in Fällen von Erkrankungen der Nasen-, Rachen- und Kehlkopfschleimhaut, so bei veralteten Nasenkatarrhen, scrophulöser Rhinitis, Ozaena, Pharyngitis sicca et granulosa, bei Perichondritis und lenticulären Geschwüren des Kehlkopfes, wie auch syphilitischen Affectionen desselben und der angrenzenden Theile, doch ohne besonderen Vorzug vor anderen Methoden *(Schnitzler)* und auch von geringem Nutzen bei Rachendiphtheritis *(Frühwald)*; 6. bei krankhaften Affectionen des Mastdarms, namentlich gegen schmerzhafte Hämorrhoiden, Afterfissuren, Mastdarmgeschwüre, gegen Oxyuris vermicularis etc., und 7. mit grossem Nutzen in der gynäkologischen Praxis bei geschwürigen und schmerzhaften Vaginal- und Uterinalleiden, bei entzündlichen, sowie hyperplastischen Erkrankungen dieser Organe.

Gegen die hier genannten Leiden wendet man das Jodoform *a)* in Substanz als Streupulver an, in der Regel fein zerrieben (unzerrieben, als krystallinisches Pulver dann, wenn grössere Mengen anzuwenden sind, deren zu rasche Resorption befürchtet wird *(v. Nussbaum)*; unvermischt oder mit Zusatz indifferenter Vehikel (1—2 Th. Sacchar. Lact., Pulv. Gummi arab., Lycopod.), desodorisirender (s. unten), adstringirender (Acid. tannic., Alumen, Bismuth. subnitric. etc.) und antiseptischer (Acidum boricum, Acid. salicylic. etc.) Substanzen; *b)* in Lösung; in ätherischer zum Bepinseln (1:6—15) von Ulcerationen und erkrankten Schleimhautflächen, wie auch zu Inhalationen (1:25—50), in öliger, mit Hilfe von Aether concentrirter Lösung (Jodof. 1, Aether., Ol.

Olivar. ana 5), wie auch in alkoholischer und Glycerinalkohollösung (Jodof. 2, Alkoh. 4, Glycer. 12) zu Verbänden, Pinselungen, Injectionen und in Form von Tampons; *c)* in flüssigen Vehikeln zertheilt, und zwar mit Hilfe von Eiweiss und Wasser zu Klystieren, mittelst Glycerin (6 : 20 Glyc.) und fetten Oelen (1 : 7 — 15 Ol. Olivar. vel Ol. Ricini) zu den vorhin angegebenen Zwecken; *d)* in Collodiumform, Collodium jodoformiatum (1 : 5 — 15 Collod. elast. mit oder ohne Zusatz von 0·1 Tannin) zur Förderung der Zertheilung und Aufsaugung in den oben verzeichneten Fällen, wie auch zum Schutze wunder Theile vor Infection und anderen schädlichen Einflüssen; desgleichen in Form von *e)* Pflastern (1 : 4 — 8 Empl. Plumb. simpl. vel adhaes.) und Gelatinplättchen (Folia glutinosa jodoformiata), welche letztere sich jedoch beständig verschieben, bald aufrollen und zerreissen, ohne mehr als jene zu nützen; (*C. Fürst* 1883); *f)* in Salben mit Fetten, Vaselin- oder Glycerinsalbe (1 : 5 — 15), insbesondere zur Anwendung auf das Auge und in die Scheide, in letztere auf Baumwolltampons (mit oder ohne Zusatz von 1—2 Th. Bals. Peruv.); *g)* in Gestalt von Suppositorien (0·2 — 1·0 : 5·0 But. Cacao), Vaginalkugeln (zu 0·25—1·0 mit Gelatin oder Cacaofett) und Stäbchen (Bougies), mit Hilfe von Gelatin, Gummischleim oder Cacaobutter bereitet, zum Einschieben in Fistelgänge (Jodof. 9, But. Cacao 1; *v. Mosetig*), in die Harnröhre (5 Mm. dicke, 8 Ctm. lange Gelatinbougies mit je 1·0 Jodof.; *Mandl*) bei Katarrh des Blasenhalses, in die Nase (Gelatinstäbchen mit 0·1 — 0·5 Jodof. bei Rhinitis; *Schnitzler*), in die Uterushöhle und Vagina.

Bei Anwendung des Jodoforms zum Zwecke der Wundbehandlung streut man nach vorheriger Reinigung der Wundflächen das Jodoform in dünner Schichte und gleichförmig (mittelst einer den Pfefferbüchsen ähnlichen Vorrichtung oder eines hierzu bestimmten Sprayapparates) trocken auf die frisch vereinigten Wundränder, auf offene, frische oder belegte Wunden und auf Geschwüre bis zur Menge von einigen Grammen, nicht über 5·0 (*C. Fürst* 1883), besondere Fälle ausgenommen, bedeckt hierauf die betreffenden Stellen mit entfetteter Baumwolle, Carbolwatte etc. und vervollständigt den Verband. Selten bleibt der schmerzstillende Erfolg des Jodoformverbandes aus.

Dem directen Aufstreuen des Jodoforms zieht man sehr häufig die Application von damit imprägnirter Jute, *Bruns*'scher oder Salicylwolle und Jodoformgaze vor, (einer gewöhnlichen Verbandgaze, die mit einer Lösung von 6 Th. Colophonium in 100 Th. Alkohol und 2 Th. Ricinusöl präparirt und mit Jodoform im Verhältniss von 1 : 1 — 2 — 5 Th. Gaze versetzt ist, *v. Heydenreich* 1882). Sie eignet sich besonders auf Wunden und Geschwüre in der Mundhöhle, im Mastdarme, in der Scheide und zur Application in Knochenhöhlen. In der Regel bleiben die Jodoformverbände längere Zeit (12—14 Tage) liegen und erfolgt die Heilung häufig ohne Wechsel des Verbandes.

Kleinere Wundflächen (syphilitische Geschwüre) werden wohl auch mit Aetherlösung bepinselt und der nach dem Verdunsten verbleibende Jodoformstaub durch Aufpinseln von Jodoformcollodium gedeckt, zuletzt hydrophile Baumwolle aufgelegt (*Whitehead* 1882).

Zum Bestäuben der Wände von Schleimhauthöhlen, wie der Nasen-, der Rachen- und der Kehlkopfhöhle, der weiblichen Geschlechtswege, und auch von Wundhöhlen bedient man sich eines Insufflators oder bringt das Jodoform mit Hilfe eines damit bestäubten Wattepfropfes ein. Zur Drainage wendet man

Gummidrains an, an deren Oberfläche Jodoform (40—50% vom Gewichte derselben) angebracht ist.

Zur Beseitigung des prägnanten, dem Körper und seiner Bekleidung hartnäckig anhaftenden Geruches dienen Tonkabohnen (in zwei Stücke gespalten für je 150·0—200·0 in der Streubüchse bewahrten Jodoforms) oder Coumarin (der Riechstoff derselben). 1 Th. zur Desodorisirung von etwa 1000 Th. Jodoform *(v. Nussbaum)*, auch Pfefferminzöl (etwa 1 Tropfen für je 1·0 der Substanz) und äther. Eucalyptusöl (ein paar Tropfen auf die Kleider gebracht; *Tarnowsky)*; doch wird durch keines dieser Corrigentien der Geruch vollständig verdeckt; andererseits ist Jodoform ein wirksames Mittel zur Beseitigung üblen Geruches zerfallender Neugebilde *(Hofmokl)*.

143. Quecksilberpräparate.

Die verschiedensten Quecksilber haltenden Substanzen rufen, auf was immer für einem Wege dem Organismus zugeführt, nach ihrer Aufnahme in's Blut nahezu übereinstimmende Wirkungserscheinungen hervor. Dies lässt schliessen, dass die verschiedenen Quecksilberpräparate nach ihrer Einverleibung in eine und dieselbe Verbindungsform überführt werden, als welche nach den darüber angestellten Untersuchungen eine in Eiweiss- und Chlornatriumflüssigkeit lösliche Verbindung des Quecksilberoxyds mit Albumin angesehen wird, welche, im Blute kreisend, durch ihre Action auf bestimmte Organe jenen Complex krankhafter Veränderungen und functioneller Störungen hervorruft, die man als constitutionellen Mercurialismus oder Hydrargyrose zu bezeichnen pflegt. Derselbe tritt umso eher und umso intensiver auf, je geringer die Schwierigkeiten sind, welche sich der Bildung jener Verbindung entgegenstellen.

Am leichtesten und frühesten geht das Quecksilberoxyd-Albuminat aus den der Oxydstufe des Quecksilbers entsprechenden Verbindungen hervor, namentlich aus dem im Wasser leicht löslichen Aetzsublimat ($HgCl_2$). Bei der Affinität dieser Salze zu den eiweissartigen Substanzen vermögen sie mit letzteren sofort in chemische Beziehungen zu treten, aus diesem Grunde auch bei ihrer Application auf die unterliegenden Gewebe energisch chemisch zu wirken und diese in grosser Ausdehnung zu zerstören, während die Oxydulverbindungen des Quecksilbers, namentlich die im Wasser unlöslichen, wie das Calomel (Hg_2Cl_2) und noch mehr die Präparate des regulinischen Quecksilbers (graue Salbe) eine Reihe chemischer Wandlungen durchlaufen müssen, ehe sie mit den Albuminaten jenes Endproduct zu bilden im Stande sind.

Das dem Organismus einverleibte Quecksilber lässt sich früher oder später im Blute und wohl auch in allen Organen, Se- und Excreten nachweisen. Besonders reichlich findet es sich in der Leber und Galle, sowohl nach stomachaler, wie auch nach epi- und hypodermatischer Einverleibung; in geringster Menge in den Knochen. Am längsten vermag es sich in der Leber, über 1 Jahr hinaus *(Gorup-Besanez)*, zu erhalten.

Zur Ermittlung der hier angedeuteten chemisch-physiologischen Beziehungen sind von vielen Seiten *(Mialhe, Mulder, Rose, Voit, Overbeck, v. Oettingen,*

Elsner, Maly, Rindfleisch, v. Bärensprung, Marle, Fürbringer u. A.) eingehende Untersuchungen angestellt worden. *Mialhe* (1842) hat zuerst die These aufgestellt, dass die von den Applicationsorganen aufgenommenen Hg-Präparate vorerst in Quecksilberchlorid verwandelt werden, und dass von der Menge, in der sich dieses bildet, ihre Wirksamkeit bedingt werde. Dieses Salz besitzt die Eigenschaft, alkalische Eiweisslösungen energisch zu fällen und sich mit dem Albumin derselben innig zu verbinden. Alkalisches Serumalbumin verhält sich einer ebenso reagirenden Hühnereiweisslösung gleich (*Marle* 1875). Bei Anwesenheit freier Säure, sowie von Kochsalz, wenn dessen Menge wenigstens das zehnfache des Sublimats beträgt (*J. Müller* und *Stern* 1871), bleibt jedoch der Niederschlag aus.

Dem unter Mitwirkung freien Alkalis entstandenen, bei Gegenwart von Kochsalz wie auch in überschüssiger Eiweissflüssigkeit löslichem Quecksilberoxyd-Albuminate, in das schliesslich alle Hg-Präparate, selbst die Zubereitungen des regulinischen Quecksilbers umgesetzt werden sollen, lässt sich das Hg nicht mehr durch Schwefelwasserstoff, noch auch durch viele andere Reagentien entziehen. Es ist aus 88·8—89·7% Eiweiss und 11·2—10·3 Quecksilberoxyd *(Elsner)* zusammengesetzt; doch scheint das Eiweiss mehr als eine Verbindung mit $HgCl_2$ einzugehen.

Am frühesten geht die Ueberführung in jene Verbindung bei Anwendung von Quecksilberoxyd- und den auf gleicher chemischer Stufe stehenden Haloidsalzen ($HgBr_2$, HgJ_2) vor sich. Dieselben werden bei Anwesenheit von Chlornatrium sehr bald zu Sublimat neben Bildung der betreffenden Natriumsalze umgesetzt. Quecksilberoxyd (HgO) wandelt sich im Magensafte leicht zu $HgCl_2$ um, und vermag bei seiner wenn auch geringen Löslichkeit im Wasser sich direct mit den Eiweisskörpern zu einem Albuminate zu verbinden.

Schwieriger schon gestaltet sich die Umwandlung des Quecksilberoxyduls (Hg_2O) und seiner in Wasser unlöslichen Salze, sowie der entsprechenden Haloidverbindungen wie des Calomels (Hg_2Cl_2) und gelben Jodquecksilbers (Hg_2J_2) zu Hg O-Albuminaten. Bei Gegenwart von Kochsalz setzen sich erstere leicht in Calomel, aber nicht, wie auch dieses, zu Sublimat um. Selbst im Magen bilden sich aus Calomel unter dem Einflusse seiner freien Säure und der Chloralkalien kaum Spuren von Sublimat. Durch reducirend wirkende Substanzen (Zucker, Gummi etc.) wird Calomel, wie auch die erwähnten Hg-Verbindungen unter Bildung von Hg O und Abscheidung von regulinischem Hg zersetzt.

Von grösster Wichtigkeit für die Ueberführung des Calomels im Organismus in die seine Wirksamkeit bedingende Verbindungsform sind die freies Alkali führenden eiweissartigen Substanzen. Wird Calomel bei der Temperatur des Körpers einige Zeit mit einer Eiweiss haltenden Flüssigkeit in Berührung gehalten, so findet sich in derselben gelöstes Quecksilber. Wie *v. Oettingen* (1848) annimmt, wird Calomel mittelst des Alkalis der Eiweisskörper als Oxydul abgeschieden, und dieses in eine lösliche Eiweissverbindung (nach *Jeannel* in fettsaures Hg_2O) überführt, welche die Darmwirkungen des Mittels nach seiner Einfuhr in den Magen bedingen soll. Erst nach längerem Verweilen im Darmcanale oder in Berührung mit den Körpersäften kommt es zur Bildung von Hg O, bezüglich $HgCl_2$ und den Erscheinungen der Sublimatwirkung.

Leichter und rascher geht die Umwandlung des gelben Jodquecksilbers mit Rücksicht auf dessen leichte Zersetzbarkeit unter Jodidbildung und Ausscheidung von regulinischem Hg zum Hg O-Albuminat von statten. Das im Wasser unter Abscheidung von basischem Salze lösliche salpetersaure Quecksilberoxydul verbindet sich jedoch angesichts seiner bedeutenden Affinität zu den Proteinkörpern direct mit diesen zu Albuminaten, was auch dessen bedeutende Aetzwirkung erklärt.

Nach Einfuhr von Calomel in den Magen geht die Bildung der zur Aufnahme in's Blut befähigten Mengen von Hg O-Albuminat sehr langsam vor sich. Dieser Umstand, sowie die purgirende Eigenschaft jenes Salzes erklären das nach öfter wiederholter Einfuhr selbst grosser Dosen erst nach längerer Zeit erfolgende Auftreten der Allgemeinwirkungen. Calomel, Hunden in den Magen gebracht, fand sich, zum grössten Theile (77%) in Hg S verwandelt, im Stuhle, während im Urin nur 2—2·85%, in der Leber durchschnittlich 0·066%,

im Herzen, Gehirn und Lungen 0·0027%, viel weniger in den Muskeln 0·0004% gefunden werden konnten (*Riederer* 1868). Durch längeres Zurückhalten des Salzes kann es, wie dies auch vom metallischen Quecksilber gilt, zur Mercurialintoxication und in Folge von $HgCl_2$-Bildung auch zur Corrosion und Geschwürsbildung im Darme kommen (*Radziejewski* 1870).

Weit mehr Schwierigkeiten hat das metallische Quecksilber bis zu seiner Umwandlung in HgO-Albuminat zu bewältigen. Im Zustande feinster Zertheilung von den Applicationsorganen in die verschiedenen Gewebe, wie auch ins Blut (*Oesterlen, van Hasselt, Overbeck, Blomberg*) dringend, wird es unter dem Einflusse des Sauerstoffes und der Chloralkalien führenden Eiweisssubstanzen oxydirt und in eine lösliche Verbindung überführt. Metallisches Hg in Emulsionsform ins Blut gespritzt, lässt sich in vielen Fällen nach 1—6 Tagen im Serum des defibrinirten Blutes gelöst, constant aber in der Leber nachweisen (*Fürbringer*).

In die Haut als Salbe eingerieben, gelangt Hg in jener feinen Zertheilung nach Untersuchungen von *Rindfleisch, Neumann, Fürbringer* u. A. in die Ausführungsgänge der Schweiss- und Talgdrüsen, sowie in die Haarsäcke; die Epidermis vermag es jedoch (im Widerspruche zu *Voit, Overbeck, Blomberg* u. A.) nicht zu passiren, selbst in Dampfform dieselbe nicht zu durchdringen (*Fürbringer*). Hingegen lassen sich nach dessen Beobachtungen die Metallkügelchen bei Application auf excoriirten und wunden Hautstellen bis in die Gewebsmaschen des Corions und in das Innere verletzter Capillaren verfolgen.

Die mehr oder weniger tief in die Drüsensäcke der Haut eindringenden Hg-Kügelchen verlieren dort ihren Glanz, und nehmen nach und nach an Menge ab, indem sie unter Einwirkung der Bestandtheile der Hautsecrete (Eiweissstoffe, fette Säuren, Kochsalz etc.) zunächst in ein Oxydulsalz überführt und resorptionsfähig werden. Die mit letzteren in Contact kommenden Zellen unterliegen hierbei einem fettig körnigen Zerfalle (*Rindfleisch* 1870). Nicht mit Unrecht wird die sich so bildende Hg-Verbindung in Folge ihrer Reizwirkung als Ursache der besonders auf zarter, reizbarer Haut nach Einreibung von grauer Salbe auftretenden Erytheme und Eczeme angesehen. Aeltere, mit Hilfe ranziger Salbe oder Zusatz von Terpentin (behufs leichterer Exstinction des Metalles) bereitete Mercurialsalben enthalten stets fettsaures Hg_2O, von dem allein, wie *v. Bärensprung* und *G. C. Hoffmann* behaupten, die Wirkungen bei Anwendung der Salbe bedingt werden sollen.

Leichter als durch die Hautdecken gelangt metallisches Hg in feinster Zertheilung von den Schleimhäuten, sowie von wunden und excoriirten Hautstellen in die Circulation, zum Theile schon an den Applicationsstellen in die für das Zustandekommen seiner Wirkungen geeignete Verbindungen überführt. Es erklärt dies den verhältnissmässig schnellen Eintritt der Wirkungserscheinungen nach Einfuhr fein zertheilten Quecksilbers in den Magen oder Mastdarm (grauer Salbe in Form von Suppositorien), bei welch' letzterer Anwendungsweise das Hg sehr bald im Harne wie in der Milch nachgewiesen werden kann (*Hamburger* 1877).

Quecksilberdampf eingeathmet, wird auf der Schleimhaut der Luftwege niedergeschlagen und bei der innigen Berührung mit den vorhandenen Secreten derselben und Gegenwart von O das fein zertheilte Metall unter Bildung von Oxydul resorptionsfähig gemacht. Die in solcher Umwandlung begriffenen Quecksilbertheilchen rufen bei ihrer Berührung mit den nur von zartem Epithel bekleideten Schleimhäuten entzündliche Reizung hervor. Bei stärkerer Concentration der Dämpfe kommt es (nach Versuchen an Thieren) zur Hyperämie der Luftröhren- und Bronchialschleimhaut, in deren Secrete sich Hg-Kügelchen finden, in den Lungen zur Bildung von stecknadelkopf- bis linsengrossen, jene Kügelchen einschliessenden hyperämischen Flecken und nach mehreren Tagen zur Entstehung von den Miliartuberkeln ähnlichen Knötchen (*v. Bärensprung* 1856).

Beim Einathmen jener geringen Hg-Mengen, wie sie bei gewöhnlicher Temperatur in Räumen verdampfen, in denen sich grosse Massen des Metalles ausgebreitet befinden, stellen sich ohne bemerkbare locale Reizwirkung, früher oder später Erscheinungen des constitutionellen Mercurialismus mit besonderer Betheiligung der nervösen Centralorgane ein. Auch die bei Schmiercuren

nach Einreibung grauer Salbe verdampfenden und mittelst der Respirationsbewegungen auf die Schleimhaut des Mundes und der Luftwege gelangenden minimalen Metallmengen sollen nach Ansicht mehrerer Autoren (*Balassa, Kirchgässer, Nothnagel, Samuelsohn* u. A.) für das Zustandekommen der Allgemeineinwirkungen von Bedeutung sein.

Symptomatologie. Die Erscheinungen constitutioneller Hydrargyrose werden am reinsten an Quecksilberarbeitern beobachtet. Bei mit Lues Behafteten mengen sich die Symptome dieses Leidens mit denen der Hydrargyrose nicht selten in dem Masse, dass es zuweilen schwer zu entscheiden ist, welcher von den beiden Erkrankungen die betreffenden Erscheinungen angehören. Nach schon lange widerlegter Behauptung der Antimercurialisten sollen die Tertiärformen der Syphilis lediglich Symptome chronischer Mercurialvergiftung sein.

Entzündung der Mundschleimhaut (Stomatitis mercurialis) und Speichelfluss (Ptyalismus mercurialis) sind, namentlich bei medicinischer Anwendung des Quecksilbers, die ersten und auch am meisten in die Augen fallenden Zufälle des constitutionellen Mercurialismus. Gewöhnlich gehen ihnen Appetitverlust und metallischer Geschmack voran. Zahnfleisch, sowie die übrige Mundschleimhaut erscheinen geröthet, werden empfindlich, Zähne und Zunge mit gelblichem Schleime bedeckt und ein widerlicher Geruch (Halitus mercurialis) dringt aus dem Munde.

Die Menge des abgesonderten Speichels ist eine meist beträchtliche und kann unter Umständen 2—5 Klgr. und darüber erreichen, so dass dieser ununterbrochen aus dem Munde fliesst, dem Kranken den Schlaf raubt und durch theilweisen Abfluss in den Magen Verdauungsbeschwerden verursacht. Bei Kindern tritt der Speichelfluss nicht in dem Grade als bei Erwachsenen auf, und in um so geringerem, je jünger sie sind; doch zeigen sich auch in dieser Beziehung grosse Verschiedenheiten.

Der stark riechende und alkalisch reagirende, mercurielle Speichel zeigt anfänglich ein höheres, später ein geringeres spec. Gewicht, als der normale und enthält Quecksilber, welches in manchen Fällen in relativ grösseren Mengen auftreten und frühzeitig, schon einige Stunden nach Einverleibung des Metalles als Albuminat darin erscheinen (*Byasson* 1872), bei fehlender Stomatitis aber gewöhnlich fehlen soll (*O. Schmidt* 1879). Der von vielen Seiten aufgestellten Behauptung, dass das mit dem Speichel eliminirte Hg reizend auf die Mundschleimhaut wirke und reflectorisch durch Erregung der Secretionsnerven der Drüsen die Absonderung derselben zum Speichelfluss steigere, widerspricht *v. Mering* (1880), welcher den Ptyalismus als Erscheinung der Allgemeinwirkung durch Reizung der secretorischen Speicheldrüsennerven vom Centrum aus oder ihren Endungen ansieht, da Stomatitis auch ohne Speichelfluss, und umgekehrt dieser ohne jene bestehen kann.

Mit Steigerung der mercuriellen Stomatitis schwellen Zahnfleisch, Zunge und die übrige Mund- sowie die Rachenschleimhaut noch mehr an, verfärben sich und werden sehr schmerzhaft. Das leicht blutende Zahnfleisch löst sich allmälig von den Zähnen, welche schmerzen und locker werden. Die Speicheldrüsen, wie auch die Lymphdrüsen am Halse schwellen an und werden empfindlich; Kauen, Schlingen und Sprechen sind erschwert, allgemeines Unwohlsein, oft auch Fieber vorhanden. Bei nicht höher

gesteigerter Einwirkung des Quecksilbers und sorgfältiger Pflege des Mundes schwinden nach verhältnissmässig kurzer Zeit die hier geschilderten Erscheinungen.

In schlimmen und vernachlässigten Fällen kann aber die Anschwellung der Zunge und übrigen Mundtheile so bedeutend werden, dass erstere nicht mehr im Munde Platz findet und die Athmung behindert. An ihren Rändern zeigen sich flache Zahneindrücke, welche, wie auch solche Stellen, an denen zersetzende Mundsecrete und Speisereste zu verweilen pflegen, Sitz seichter, gelblichweisser, speckiger Geschwüre werden, die sich allmälig vergrössern, zusammenfliessen, endlich die Kieferknochen ergreifen und zur Nekrose derselben mit mehr oder minder ausgedehntem Substanzverluste führen. Heilen die Geschwüre, so bleiben strahlenförmige, weisse Narben zurück, nicht selten Verwachsungen der Kieferfortsätze mit der Wangenschleimhaut, welche die Functionen dieser Theile mehr oder minder bedeutend erschweren können. Die Entzündung kann sich auch vom Schlunde nach dem Larynx fortpflanzen und durch Schwellung seiner Schleimhaut Erstickungsgefahr bedingen.

Bei hohen Graden mercurieller Stomatitis, wie sie bei unvorsichtiger Anwendung von Quecksilberpräparaten, namentlich nach Schmiercuren, bei kachektischen Zuständen, Mangel an Pflege des Mundes, nach Unterdrückung der Hautabsonderung etc. in früheren Zeiten häufig beobachtet wurden, leiden beträchtlich die Ernährung und Blutbildung und kann es bei längerer Dauer oder hohen Graden des die Entzündung und Nekrose begleitenden Fiebers oder in Folge von Blutungen, erschöpfenden Durchfällen, Pyämie, Hydrops etc. zu einem letalen Ausgange kommen.

Störungen von Seite des Verdauungsapparates sind fast nie fehlende Erscheinungen chronischer wie acuter Hydrargyrose. Dieselben äussern sich bei mehr protrahirtem Verlaufe durch Aufgetriebensein des Epigastriums, Appetitlosigkeit, Dyspepsie, Erbrechen und Durchfall, nicht selten mit Verstopfung abwechselnd. Nach Einverleibung grösserer Quecksilbergaben, sowohl vom Magen und subcutanem Bindegewebe (0·03 Sublimat) aus, als auch durch die Haut, kann es zu blutigen, den dysenterischen ähnlichen Darmentleerungen kommen.

Ein grosser Theil des auf einem oder dem anderen dieser Wege aufgenommenen Quecksilbers wird mit den Fäces abgeführt, nach Einfuhr in den Magen sowohl die unresorbirt gebliebenen, als auch die durch Speichel, Galle und Darmschleimhaut wieder ausgeschiedenen Mengen. Unter der Einwirkung des Schwefelwasserstoffes der Darmgase finden sich dieselben im Kothe grösstentheils als Schwefelquecksilber. Die Ausscheidung des Quecksilbers durch den Darm hält noch wochenlang nach beendeter Cur an (*Schuster* 1877); selbst das der Haut incorporirte wird vorwiegend durch die Gallensecretion und mit den Fäces eliminirt *(Hamburger)*.

Constant finden sich bei acutem Mercurialismus intensive Hyperämie der Magen- und Darmschleimhaut, in höheren Graden Blutungen, hämorrhagische Erosionen und Geschwüre, besonders im Colon und Coecum (*Rosenbach, v. Mering, Heilborn*).

Nach lange dauernder Invasion minimaler Mengen metallischen Quecksilbers kommt es zu eigenthümlichen Störungen im Gebiete der Nervenorgane, insbesondere des Gehirns, die als Folgen von Anhäufung des Giftes in bestimmten Partien desselben angesehen werden. Am reinsten, wie auch am intensivsten gibt sich das mercurielle Nervenleiden nach den von

Kussmaul (1861) in umfassender Weise angestellten Beobachtungen bei der gewerblichen Intoxication durch Auftreten besonderer Erscheinungen abnorm gesteigerter nervöser Erregbarkeit (Erethismus mercurialis) kund, namentlich durch unruhigen oder fehlenden Schlaf, Befangenheit und Schreckhaftigkeit, Hallucinationen, neben Schwäche des Gedächtnisses und der Urtheilskraft, Schwindel und Neigung zu Ohnmachten, dann durch zitternde Bewegungen der Hände, Arme, Gesichtsmuskeln, seltener der Beine (Tremor mercurialis) bei ausgesprochenem Schwächezustand und bestehenden sensiblen Störungen.

Dieser Form des Leidens unterliegen vornehmlich solche Personen, welche mit der Gewinnung oder gewerblichen Bearbeitung des Quecksilbers beschäftigt sind, wie die Arbeiter in Quecksilberminen und -Hüttenwerken, die Feuervergolder, Zündhütchen- (bezüglich Knallquecksilber-) Erzeuger, Spiegelbeleger, Verfertiger von Thermometern und Barometern u. a., welche das Metall vermöge ihrer Beschäftigung durch die Respirationswege (in Form von Dampf und Staubtheilchen), unbedeckte Hautstellen und den Mund (mittelst der Nahrungsmittel) fortwährend, wenn auch in kleinsten Mengen, aufnehmen.

Die Widerstandsfähigkeit dieser Personen gegen das Gift ist nach *Kussmaul* eine sehr verschiedene. Unreine, in ihrer Ernährung Herabgekommene werden schon in kurzer Zeit, andere erst nach Jahren von der Erkrankung befallen; die Erscheinungen derselben treten bald in Begleitung mercurieller Mundaffection auf, bald ohne auffällige Prodromalerscheinungen. Das auf die mimischen Gesichtsmuskeln und die Hände anfänglich sich beschränkende Zittern breitet sich besonders nach einer psychischen Aufregung bald über die Zungenmuskeln (Stottern bis zur Unverständlichkeit), über die Arme, sowie Unterextremitäten aus und kann sich zu convulsivischen, der Paralysis agitans ähnlichen Bewegungen steigern. In der Ruhe lassen die zitternden Bewegungen nach und hören im Schlafe meist auf.

Zum Tremor und der bis zur Parese einzelner Muskelgruppen sich steigernden Schwäche gesellen sich früher oder später sensible Störungen in Form von Gelenkschmerzen, Kopf- und Gesichtsalgien, Gefühl von Ameisenkriechen, Taubsein der Extremitäten und Analgesien.

Bei dieser Form des Mercurialismus scheint das Gift in den Organen (Gehirn, Rückenmark, Leber etc.) hartnäckiger als bei medicinaler Anwendung zurückgehalten zu werden. Selbst nach erfolgter Genesung bleiben oft noch lange, wenn nicht für immer, einzelne Symptome, wie Zittern, Parese und Geistesschwäche, zurück. Veränderungen der Nerven- und Muskelsubstanz sind nach *Kussmaul* nicht nachzuweisen; die elektrische Muskelerregbarkeit bleibt erhalten, ebenso die Reflexerregbarkeit.

Zur Verhütung gewerblicher Mercurialintoxication sind ausgiebige Ventilation, die grösste Reinlichkeit von Seite der Arbeiter Waschen der Hände und des Gesichtes, fleissiges Säubern der Mund- und Rachenschleimhaut, Ablegen der Arbeitskleider bei Verlassen der Arbeitsräume, Untersagung des Essens und Heizens in denselben, Abschluss von Mund und Nase durch einen geeigneten Respirator und gute Ernährung geboten.

Zur Förderung der Ausscheidung des Hg werden kleine Gaben von Jodkalium (*Melsens, Hannon* u. A.) empfohlen, welches mit dem latenten Hg sich verbinden und gelöst durch den Harn ausgeschieden werden soll. *v. Vajda* und *Paschkis* (1883) stellen jenen Einfluss der Jodalkalien auf die Hg-Ausscheidung in Abrede. Wichtiger erscheint die Bethätigung des Stoffwechsels durch Benützung von Schwefel- und Kochsalzwässern namentlich zu Badecuren (*Güntz* 1877) und die Förderung der Blutbildung durch roborirende Diät, Eisenpräparate etc.; gegen Tremor und Parese die Anwendung der Elektricität.

Mercurielle Hautleiden (Hydrargyria) treten nicht selten als Erscheinungen der Allgemeinwirkung des Hg in Gestalt von Erythem und Eczem, wie auch von Blasen, Pusteln

und Phlegmonen auf, die zu Ulcerationen führen können und mitunter den durch Syphilis bedingten Hautleiden gleichen. Auch Ausfallen der Haare wird als Folge mercurieller Einwirkung angegeben. Die Schweissdrüsensecretion bietet nichts Charakteristisches. Im Schweisse fanden *Bergeron* und *Lemaître* Quecksilber, desgleichen *Feinberg*.

Nach hypodermatischer Injection grösserer Sublimatdosen, wie auch bei Anwendung grauer Salbe hat man in den Knochen als charakteristischen Befund eine gleichmässig verbreitete Hyperämie des Markes mit Austritt von Blutfarbstoff und bei längerem Bestehen die Markzellen atrophirt angetroffen (*Heilborn* 1878). Die Anwesenheit von Hg in den Knochen lässt sich elektrolytisch erweisen. *Heilborn* bringt diese Veränderungen in Zusammenhang mit den mercuriellen Knochenschmerzen, die bei der gegenwärtig vorsichtigen Anwendungsweise der Hg-Präparate nur selten zur Beobachtung gelangen.

Länger fortgesetzter Quecksilbergebrauch selbst kleiner arzeneilicher Dosen beeinträchtigt die Bildung rother Blutkörperchen und setzt die Ernährung sowie den Kräftezustand, sowohl in Folge verminderter Nahrungszufuhr, als auch aus Anlass des durch die localen Affectionen fieberhaft gesteigerten Stoffumsatzes nach und nach herab. Eine direct fiebererregende Eigenschaft kommt aber dem Quecksilber nicht zu. *v. Boeck* (1869) fand die Stickstoffausscheidung bei einem mit Hg behandelten Syphiliskranken wie vor dem Beginne der Cur und auch *Schlesinger* (1881) vermochte eine Steigerung der Harnstoffausscheidung bei Hg-Gebrauch nicht nachzuweisen.

Mit zunehmendem Sinken der Ernährung und Blutbildung wird die Menstrualsecretion spärlicher, unregelmässig und setzt endlich aus. Unter dem Einflusse des Quecksilbers stehende Schwangere sind zu Abortus und Frühgeburt geneigt, die Neugeborenen schwächlich und schlecht genährt. Die Milch der Säugenden soll fettreicher, aber zuckerärmer werden (*Vernois* und *Bequerel*) und enthält Quecksilber (*Mayençon* und *Bergeret*).

Quecksilber in minimalen Dosen kann nach Beobachtungen an Thieren (Hunden und Kaninchen) lange Zeit denselben verabreicht werden, ohne dass ihre Ernährung dadurch leidet. Dahin einschlägige Versuche (*Bennet*, *Liégois*, *Keyes*, *Schlesinger*) haben ergeben, dass nach ein Jahr lang fortgesetzten minimalen Sublimatdosen (0·05—0·2 Mgrm., je nach der Grösse der Versuchsthiere) die Zahl der rothen Blutzellen und das Körpergewicht, hauptsächlich durch vermehrten Fettansatz im Bindegewebe, nicht unerheblich zugenommen hatte; aber auch partielle atheromatöse Erkrankung der Aorta und starke Verfettung des Nierenepithels wurden darnach beobachtet (*Schlesinger* 1881).

Toxische Gaben, wie auch längere Einwirkung arzeneilicher Dosen von Hg-Präparaten setzen die Energie des Herzens sowie den Blutdruck herab, hauptsächlich in Folge der sich darnach entwickelnden Fettdegeneration der Primitivfasern dieses Organes. Nach energischer Anwendung von Hg (Schmiercuren) hat man zumal in früheren Zeiten nicht selten Herzklopfen, Unruhe, Beklommenheit, Ohnmachten, kleinen, unregelmässigen, aus-

setzenden Puls, wie auch Fälle plötzlichen Todes nach geringer Anstrengung in Folge hochgradiger Herzschwäche eintreten gesehen.

v. Mering (1881) beobachtete nach subcutaner Injection von Verbindungen des Quecksilberoxyds mit Amidosäuren (Acetamid, Glycocoll) als Erscheinung acuter Hg-Vergiftung bei Warmblütern stets eine beträchtliche Erniedrigung des Blutdruckes mit starkem Sinken der Pulsfrequenz (wahrscheinlich als Folge von Gefässlähmung). Nach grösseren Dosen sterben die Thiere durch Stillstand des Herzens; das anfänglich beschleunigte Athmen wird unregelmässig, stossweise. Schon 24 Stunden nach Anwendung von Glycocollquecksilber ist Hg im Harne anzutreffen (*Nega* 1882).

Die Elimination des Quecksilbers aus dem Körper erfolgt wie die anderer Metalle in der Verbindung eines löslichen Albuminates durch alle Se- und Excrete. Nach *Overbeck* (1861) ist das Hauptausscheidungsorgan die Leber. Besonders reich an Hg sind bei Inunctionscuren die Fäces (*Hamburger* 1877). Im Harne findet sich Hg ebenso nach interner, wie auch subcutaner oder epidermatischer Einfuhr der verschiedenen Präparate.

Schon nach der zweiten Einspritzung von 0·009 Sublimat fand *Bamberger* und nach einmaliger hypodermatischer Injection des Salzes *Grünfeld* das Hg im Harne. Der Zeitpunkt, bis zu dem die Elimination des einverleibten Hg durch die Nieren beendet ist, wird von den Autoren verschieden angegeben. *Schuster* fand nach 52 Harnuntersuchungen in keinem einzigen Falle Hg im Urin nach dem sechsten Monate, *Oberländer* noch nach 190 Tagen. Nach *Vajda* und *Paschkis* (1880) ist die Hg-Abfuhr keine regelmässige; sie sinkt und steigt zeitweise oder wird von completen Pausen unterbrochen. Am frühesten erfolgt sie nach Angabe derselben bei Anwendung von Decoctum Zittmanni und Calomelräucherungen; nach letzteren schon am ersten Tage.

Trotz der geringen Menge (0·012) des subcutan eingeführten Sublimats erscheint Hg nach *O. Schmidt* (1879) früher im Harne und in grösserer Menge, als nach Einreibungen von grauer Salbe (mit 3·75 Hg), oder nach interner Verabreichung von Calomel (0·18 tägl.), welches in dieser Beziehung die Mitte zwischen jenen beiden hält. Aus der Menge des bei Mercurialcuren mit dem Harne ausgeführten Quecksilbers lässt sich jedoch kein Schluss auf die Wirkung des Mittels ziehen.

Was die Beschaffenheit des Harnes betrifft, so zeigt dieser bei chronischer Hydrargyrose keine wesentlichen Aenderungen hinsichtlich seiner normalen Bestandtheile. Bei acutem Mercurialismus wurden Eiweiss (*Rosenbach*, *v. Mering* u. A.), Zucker (*Saikowski*, *Lazarevich* u. A.) und Leucin (*Overbeck*) im Harne angetroffen. Bei mit Sublimat vergifteten Säugethieren findet man neben anderen Veränderungen der Nieren in den geraden Harncanälchen Ablagerungen von kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk, das Epithel derselben fettig degenerirt.

Diese zuerst von *Saikowski* (1866) an Kaninchen beobachtete Erscheinung tritt auch bei Hunden auf, und umso deutlicher, je weniger Hg im Darme sich ablagert (*Heilborn*). Mit Zunahme der Verkalkung nimmt die Harnmenge ab. Der Kalk scheint den Knochen entnommen zu werden, welche in demselben Masse kalkärmer werden sollen (*Prevost* 1882).

Therapeutische Anwendung des Quecksilbers. Die Hauptindicationen für dieselbe bilden: 1. Syphilis; 2. entzündliche Processe, um die Resorption der durch sie gesetzten Exsudate und Gewebsinfiltrate zu fördern; 3. para-

sitische Bildungen, in der Absicht, selbe zu vernichten und die durch sie veranlassten krankhaften Zustände zu beseitigen.

Durch kein Heilmittel werden die Erscheinungen echter Syphilis (harter Schanker, secundäre und tertiäre Formen) so sicher zum Schwinden gebracht, als durch systematische Anwendung des Quecksilbers; doch schützt diese keineswegs vor Recidive. Nach jahrelanger Latenz kann die Krankheit wieder und in einer noch weit schlimmeren Form erscheinen. Anderseits kann dieselbe durch ein geregeltes, den Stoffumsatz durch Steigerung der Se- und Excretionen von Seite des Darmcanales, der Haut und der Nieren (Abführmittel, Holztränke) neben Beschränkung der Nahrungszufuhr (Hungercur) alterirendes Verfahren ebenfalls geheilt werden.

Viele Syphilidologen halten gegenwärtig die Anwendung der Hg-Präparate gegen Syphilis nur dann angezeigt, wenn die Krankheit schon längere Zeit besteht, der nicht mercuriellen Behandlung oder Jodtherapie trotzt, oder gefahrdrohende Erscheinungen, wie bei Cerebralsyphilis, Iritis, ulcerösen Kehlkopfaffectionen, Syphilis congenita etc., zu einem energischen Eingreifen zwingen. Gegen tertiäre Formen, namentlich nach regelrechten Quecksilbercuren, sind Jodpräparate vorzuziehen.

In allen Fällen ist bei Anwendung von Quecksilbermitteln für Reinhaltung und exacte Pflege der Mund- und Rachenschleimhaut Sorge zu tragen und durch Benützung milde adstringirend und antiseptisch wirkender Mittel (Kaliumchlorat, Gerbsäure- und Jodpräparate etc.) in Form von Pinselungen des Zahnfleisches, Zahnpulvern, Mund- und Gurgelwässern, zur Verhütung und Bekämpfung mercurieller Stomatitis beizutragen. Mit dem Eintritte derselben ist von jeder weiteren Quecksilberanwendung abzustehen.

Nach der Schnelligkeit und Intensität, mit der die Wirkungen der verschiedenen Quecksilberpräparate zu Tage treten, lassen sich dieselben in 3 natürliche, der Höhe ihrer Haloid-, bezüglich Oxydationsstufe entsprechende Gruppen sondern, als deren Repräsentanten die Mercurialsalbe, das Calomel und der Aetzsublimat erscheinen, durch die alle mittelst Quecksilber überhaupt erzielbaren Heilerfolge sich realisiren lassen.

I. Zubereitungen des metallischen Quecksilbers.

Von diesen sind *a)* Unguentum Hydrargyri, Unguent. mercuriale, Quecksilbersalbe, Graue Salbe, und *b)* Emplastrum Hydrargyri, Quecksilberpflaster officinell. Die Quecksilbersalbe wird durch inniges Verreiben von regul. Hg mit Fett im Verhältnisse von 1 : 2, das Quecksilberpflaster durch Mischen von einfachem Bleipflaster mit so viel durch Terpentin exstinguirtem Quecksilber bereitet, dass je 4·5 Th. des fertigen Pflasters 1 Th. davon enthalten.

Zum Behufe der Darstellung der Quecksilbersalbe, auch Unguentum Hydrargyri cinereum, Ung. Neapolitanum genannt, werden nach Ph. A. 2 Th. Hg mit 1 Th. Hammeltalg und gleichviel Schweinefett so lange zerrieben, bis die Mischung eine bläulich graue Farbe angenommen hat und mit unbewaffnetem Auge Hg-Kügelchen nicht mehr wahrzunehmen sind, worauf noch 2 Th. Schweinefett beigemischt werden. Ph. G. schreibt für diesen Zweck ein aus 13 Th. Schweinefett und 7 Th. Hammeltalg bereitetes Salbengemenge vor, von dem zunächst 3 Th. in kleinen Portionen zur Exstinction von 10 Th. Hg verwendet werden, hierauf der Rest nach und nach zugesetzt wird.

Von den beiden früher offic. Hg-Salben: Unguentum Hydrargyri fortius und Unguentum Hydrargyri mitius enthielt die stärkere die Hälfte ihres Gewichtes, die schwächere nur den fünften Theil Quecksilber.

Zur Gewinnung des Quecksilberpflasters werden vorerst 130·0 Hg durch Reiben mit 70·0 Terpentin exstinguirt, sodann mit 500·0 einfachem, bei gelinder Wärme geschmolzenem Diachylonpflaster auf's Innigste gemischt. Ph. G. lässt 100 Th. Hg nach Zusatz einer kleinen Menge Terpentinöl mit 50 Th. Terpentin abreiben und mit einem halb erkalteten Gemenge aus 700 Th. einfachem Bleipflaster und 50 Th. Wachs sorgfältig mischen. Es ist ein graues Pflaster, in dem die Hg-Kügelchen nur mit Hilfe der Loupe noch erkennbar sind.

Das zur Bereitung dieser Präparate dienende Quecksilber des Handels (Hydrargyrum depuratum) ist gewöhnlich so rein, dass es ohneweiters hierzu verwendet werden kann. Es muss eine rein metallische Oberfläche zeigen und sich in sehr bewegliche, nicht zähflüssige oder unter Hinterlassung eines schwarzen Staubes schwanzartig sich verlängernde Tropfen (bei Verunreinigung mit fremden Metallen, wie Blei, Zinn, Zink, Wismuth etc.) vertheilen lassen.

Nicht blos mit Fetten, auch mit anderen indifferenten Substanzen (Gummi, Zucker Kreide, Magnesia) lässt sich regul. Quecksilber durch anhaltendes Verreiben ausserordentlich fein zertheilen (abtödten, exstinguiren) und in ein schwarzgraues Pulver (Aethiops) dadurch verwandeln.

Eine Salbe, die nur 1 Grm. Quecksilber enthält, schliesst 151.910.000 Kügelchen ein, deren Radius im Mittel mit 0·004.872 Mm. berechnet wurde *(Voit)*. In dem Verhältnisse, als diese Oberflächenzunahme des Metalles sich erhöht, welche in solcher Weise das 534fache beträgt, nimmt auch unter dem Einflusse der früher gedachten Bestandtheile der Körpersäfte die Bildung löslicher und resorptionsfähiger Verbindungen zu.

Da die Exstinction des Hg durch Verreiben mit neutralen Fetten nur mühsam, leichter mit Hilfe vorräthiger Quecksilbersalbe sich bewirken lässt, so wird gewöhnlich letztere (im Verhältniss von 1 : 6) für jenen Zweck benützt. Wie alte Salbe, ebenso beschleunigt ranziges Fett die Abtödtung des Hg, aber auch die Bildung von fettsaurem Quecksilberoxydul. Ihre Benützung ist aus diesem Grunde (pag. 367) verwerflich. Frische, nach Vorschrift bereitete Salbe soll nichts davon enthalten *(Voit, Overbeck)*.

Flüssiges Quecksilber, in grösserer Menge (100·0—250·0) verschluckt, geht in kurzer Zeit mit dem Stuhle wieder ab. Vermöge seines Gewichtes löst das sich fortwälzende Metall durch Zerrung der Darmwandungen reflectorisch stärkere peristaltische Bewegungen aus *(Traube)* und vermag auf solche Weise das Leben bedrohende Widerstände, welche der Fortbewegung des Darminhaltes sich entgegenstellen, mitunter zu bewältigen.

Längere Zeit im Darme zurückgehalten, kann die Quecksilbermasse selbst hohe Grade von Hydrargyrose herbeiführen; doch auch schon nach kleinen, Calomeldosen wenig übersteigenden Mengen können Erscheinungen derselben auftreten, wenn das Metall im Zustande feinster Zertheilung in den Organismus eingeführt wird (pag. 367), und gleichen die nach dem Einbringen desselben in die Verdauungswege auftretenden Wirkungserscheinungen sehr jenen nach internem Gebrauche von Calomel.

Flüssiges Quecksilber Thieren in relativ grösseren Mengen in die Jugularvene injicirt, führt regelmässig den Tod derselben unter Bildung von Embolien herbei. Nach Injection von nur 0·25—0·3 beobachtete *Fürbringer* (1879) bei Kaninchen keinerlei Störungen und nach subcutaner Injection blos Infiltrate an den Einstichstellen. In der Menge von 1·5—4·0 Syphilitischen hypodermatisch beigebracht, bewirkte es in der Regel Abscesse an den Einstichstellen; der Eiter war quecksilberhaltig, aber weder Salivation, noch eine Wirkung auf die syphilitischen Symptome darnach bemerkbar; auch im

Harne fand sich kein Hg. In Emulsionsform (Hydrarg. 2·0, Mucil. Gm. arab., Glycer. ana 10·0) verursachte das auf's feinste zertheilte, von jeder Spur oxydirten Metalles freie Quecksilber nach subcutaner Einverleibung (in der Menge von 0·02—0·075 regul. Hg als Einzeldosis) Infiltration an den Einstichstellen, Auftreten von Hg-Spuren im Harne, aber nur geringe therapeutische Wirkung.

Nach Einreibungen grauer Salbe in die Haut kommt es nicht selten, zumal bei hierzu disponirten Individuen (zuweilen schon nach einer einzigen Einreibung), ebenso auch an stärker behaarten Stellen leicht zu einer entzündlichen Reizung der Hautdecken in Form von Erythem, Bläschen- und Pustelbildung (Eczema mercuriale), die zum Aussetzen dieser Einverleibungsweise nöthigen kann.

Oft liegt die Ursache der Hautentzündung in der Anwendung alter, ranziger Salbe, starkem Drucke und rascher Handbewegung während des Einreibens. Man vermeidet daher überhaupt zarte Stellen und faltige Einsenkungen der Haut, sowie von Ausschlägen und Geschwüren befallene Theile. Zusatz von Jod oder Jodtinctur zur grauen Salbe erzeugt Quecksilberjodür und -Jodid und damit die localen und allgemeinen Wirkungen dieser Verbindungen.

Als Ersatzmittel für die graue Salbe hat man Quecksilberseife, Sapo mercurialis, aus 1 Th. exsting. Hg und 4 Th. Natronseife *(Charcot, Combret)* oder 3 Th. Kaliseife *(Oberländer)* verwendet. Die Mercurialseife soll rascher wirken und lässt sich, ohne zu schmutzen, leicht wegwaschen.

Therapeutische Verwendung: 1. des flüssigen Quecksilbers. Man hat dasselbe früher häufig zur Behebung hartnäckiger Coprostasen verabreicht; jetzt geschieht dies nur noch in verzweifelten Fällen von Darmoclusion durch Fäces, Verschlingung, Axendrehung, Intussusception etc. (*Bettelheim* 1882), wo man es ohne Zuthat in der Menge von 150·0—300·0 verschlucken lässt.

2. Der Quecksilbersalbe. Diese wird sowohl zur Entfaltung allgemeiner, als auch localer Wirkungen in Anwendung gebracht. Erstere beabsichtigt man vornehmlich bei Bekämpfung constitutioneller Syphilis, zu welchem Behufe man sich der Salbe in Form von Einreibungen in die Haut, selten noch in der von Suppositorien bedient, die in den Mastdarm eingebracht werden.

Die systematische Anwendung der Quecksilberalbe in erstgedachter Weise, sogenannte Inunctions- oder Schmiercur, ist anerkannt die wirksamste und auch älteste Methode der Syphilisbehandlung. Sie wird als grosse (grand remède) und als kleine Schmiercur unterschieden. Erstere, die Schmiercur nach *Louvrier* und *Rust*, wird jetzt nur noch selten in Anwendung gebracht, da sie einen nicht unbedenklichen Eingriff auf den ohnehin geschwächten Organismus übt, und mittelst der kleinen Cur, namentlich in der von *Sigmund* eingeführten Modification, welche das bei derselben zu beobachtende hygienische und diätetische Verhalten in rationeller Weise regelt, gleiche Heilerfolge erzielt werden können.

Die zur Cur erforderliche Dosis beträgt 1·0—3·0, in seltenen Fällen 4·0—5·0 Unguent. mercur. für den Tag, in 2 Portionen für je eine der beiden Körperhälften getheilt. Die Zahl der Einreibungen ist verschieden. Meist genügen 12—14; in einzelnen Fällen wurde selbst die doppelte Zahl erfordert.

Das Verfahren bei der *Sigmund*'schen Schmiercur besteht darin, dass man den Kranken für dieselbe eine Zeit lang (6—10 Tage) durch Genuss eingeschränkter, reizloser Kost, Aufenthalt im Zimmer (mit Ausnahme der wärmeren Jahreszeit) und den Gebrauch lauwarmer Bäder vorbereitet. Die Einreibungen werden hierauf in der verordneten Menge vom Patienten selbst oder von einer mit dieser Manipulation vertrauten Person, deren Hand durch einen Rehlederhandschuh geschützt ist, derart vorgenommen, dass am ersten Behandlungstage die Salbe in die Unterschenkel, am nächsten in die Oberschenkel und so einen Tag nach dem anderen in die vordere Brust- und Bauchfläche, in die Haut des Rückens, der Vorderarme und zuletzt der Oberarme eingerieben wird. Nach den ersten 6 Inunctionen wird ausgesetzt und dem Patienten an diesem Tage ein Wannenbad von 26—28° R. verordnet, worauf der Turnus von Neuem in gleicher Weise fortgesetzt, und wenn die Symptome geschwunden sind, mit der 12.—14. Einreibung gewöhnlich geschlossen wird.

Die Einreibungen, welche am besten unmittelbar vor dem Schlafengehen vorgenommen werden, sollen mindestens 10 Minuten dauern. Der eingeriebene Körpertheil wird mit einem leinenen Tuche bedeckt und am folgenden Morgen mit lauem Wasser abgewaschen. Während dieser Behandlungsweise wird das Zimmer des Kranken auf 16—17° R. erhalten, täglich (im Gegensatze zur grossen Cur) gelüftet und auch der Wechsel der Leib- und Bettwäsche gestattet.

Stellt sich Salivation ein, so muss mit den Einreibungen ausgesetzt, ein Seifenbad genommen und die locale Behandlung der Mundaffection (pag. 373) eingeleitet werden, bis jede Spur derselben verschwunden ist, worauf die Einreibungen in kleinerer Dosis fortgesetzt werden. Die den Körper bei Behandlung der Syphilis passirenden Hg-Mengen können innerhalb weiter Grenzen differiren, ohne dass der Erfolg dadurch wesentlich beeinflusst wird (*O. Schmidt* 1879).

Der Vorzug der Einreibungscur vor anderen Behandlungsweisen mit Quecksilberpräparaten beruht nach *v. Sigmund* (1878) in ihrer Anwendbarkeit gegen die meisten Formen der Syphilis und in allen Lebensaltern, in der Erzielung eines schnelleren und sichereren Erfolges, seltenerer Rückfälle und Ungestörtsein der Verdauung. Ihre Schattenseite liegt einerseits in der Unmöglichkeit, die zur Resorption gelangende Menge auch nur annäherungsweise zu ermessen, anderseits in der Schwierigkeit, den Kranken zur Beobachtung aller hygienischen Massregeln zu vermögen und in den bleibenden Nachtheilen, die ihre Vernachlässigung nach sich zieht.

Die Behandlung der Lues mittelst Suppositorien von grauer Salbe zu 0·3—1·0 p. d. et die hat sich, abgesehen von dem Uebelstande localer Reizung (Auftreten von zuweilen intensivem Katarrh, Schmerzen, Kolik etc.), zur Tilgung des Leidens in den meisten Fällen als unzureichend erwiesen.

Die aus 3 Th. grauer Salbe und 1 Th. gelbem Wachs oder Cacaobutter bereiteten, 3—4 Cm. langen Zäpfchen werden 1 Mal im Tage, am besten vor dem Schlafengehen, eingeführt und 15—30 derselben zur Cur benöthigt (*Tommovitz*, *Lebert-Rosenberg*, *Zeissl* u. A.). Man bedient sich ihrer auch gegen Oxyuris vermicularis (0·05—0·3) und als eines zertheilenden Mittels bei chronisch entzündlichen Affectionen des Mastdarmes und der Nachbarorgane.

Noch weniger befriedigend waren die Resultate subcutaner Injectionen von (mit Hilfe von 4—9 Th. Ol. Amygdal. verflüssigter) Mercurialsalbe bei luetischen Erkrankungen an Stelle der schmerzhafter wirkenden Sublimat-Injectionen.

Behufs Entfaltung localer Heilwirkungen findet die graue Salbe vorzugsweise Anwendung: 1. bei entzündlichen Affectionen der Haut und des subcutanen Bindegewebes, der daselbst gelegenen Venen, Lymphgefässe und Lymphdrüsen, bei Entzündungen unter der Haut gelegener drüsiger Organe (Orchitis, Mastitis, Parotitis), dann zur Abortivcur von Panaritien (*Brugelmann*), Furunkeln (*Th. Roth*) und Variolapusteln im Beginne ihrer Entstehung (mit

zweifelhaftem Nutzen); 2. bei internen Entzündungen insbesondere seröser Ausbreitungen (Meningitis cerebralis, Pleuritis, Pericarditis, Peritonitis) zur Förderung der Resorption durch sie gesetzter (plastischer) Exsudate (häufig neben internem Calomelgebrauch), bei entzündlichen Anschwellungen der Gelenke, Hepatitis, Croup, Parametritis etc. und bei Ophthalmien, insbesondere Iritis; doch wird der Nutzen dieser Behandlungsweise in solchen Fällen, insbesondere gegen Croup und Diphtheritis, von vielen Seiten mit Recht bestritten; 3. zur Behandlung syphilitischer Excoriationen, harter Schanker, Erosionen und Rhagaden, wie auch zur Beförderung der Aufsaugung syphilitischer Infiltrate, Papeln und Knoten: 4. zur Tödtung von Kopf- und Filzläusen (höchstens ein haselnussgrosses Stück), wie auch anderer Parasiten.

Für diese Zwecke wird die graue Salbe erbsen- bis haselnussgross in die erkrankten Theile oder in deren Nähe in die Haut eingerieben, bei schmerzhaften Entzündungen oft mit Zusatz narcotischer Substanzen, namentlich Opium- und Belladonnapräparaten. Bei syphilitischen wie auch entzündlichen Affectionen der Haut werden die leidenden Stellen mit einem Läppchen bedeckt, das mit der Salbe überzogen ist, bei Application in die Nase (bei syphilitischer Ozaena) oder andere Schleimhauthöhlen mit der Salbe bestrichene Wicken, Baumwollkugeln oder Suppositorien in die betreffenden Höhlen eingeführt.

Für eine länger dauernde Bedeckung erkrankter Theile zieht man das Emplastrum mercuriale vor, namentlich (als zertheilendes Mittel) bei chronischer Dermatitis, Hautausschlägen (Variolapusteln), syphilitischen Anschwellungen und Exanthemen. Die Aufnahme des Quecksilbers in die Circulation lässt sich auch bei dieser Applicationsweise durch den Nachweis des Metalles im Urin constatiren *(Röhrig)*.

Im Zustande feinster Zertheilung wird metallisches Quecksilber bei uns selten intern verabreicht. Man hat sich solcher Präparate sonst häufiger und wohl auch mit demselben Erfolge wie des Calomels bedient; so des Mercurius cum Creta (grauweisses, durch Verreiben von Hg mit 2 Th. Kreide bereitetes Pulver), Mercurius gummosus Plenkii (Hg 1, Gm. arab. 2, Aq. 1) u. a. zu 0·1—0·3 p. d. m. M. t. bei Syphilis und zu 0·5—1·0 p. d. als Laxans. Noch jetzt werden in England die dort beliebten blue pills, Pilulae Hydrargyri coeruleae (Hydrarg. 2, Conserv. Ros. 3, Pulv. rad. Liquir. 1 mit 0·06 Hg in je 1 Pille), zu 2—6 Stück gegen Darmwürmer und Coprostase und 1—2 Stück p. die als Antisyphilit., in Frankreich die Sédillote'schen Pillen aus Mercurialsalbe (Ung. Hydr 3, Pulv. Sapon. 2·0, Rad. Liquir. 1·0, F. pil. pond. 0·2) in gleicher Dosis wie die Vorigen häufig gebraucht.

Viel geringer als die Wirksamkeit dieser Präparate ist jene der hier folgenden, ebenfalls nicht mehr offic. Zubereitungen des Quecksilbers mit Schwefel, in denen das Hg so innig mit S chemisch verbunden ist, dass nur geringe unvollkommen gebundene Reste davon zur Lösung und Wirkung gelangen können.

a) Hydrargyrum sulfuratum nigrum, Aethiops mineralis, Schwarzes Schwefelquecksilber, Mineralmohr, bereitet durch sorgfältiges Verreiben von Schwefel mit Quecksilber zu gleichen Theilen.

b) Hydrargyrum stibiato-sulfuratum, Aethiops antimonialis, Schwefelspiessglanz-Quecksilber; Spiessglanzmohr (durch Mischen des Vorigen mit der gleichen Menge Stibium sulfurat. nigr.).

Man hat diese Präparate intern zu 0·2—0·6 p. d. m. M. t. in Pulvern und Pillen bei Lues zarter Kinder, herabgekommener Personen, auch gegen Hautkrankheiten und Drüsenanschwellungen nicht syphilitischen Ursprunges in Anwendung gezogen.

c) Hydrargyrum sulfuratum rubrum, Cinnabaris, Rothes Schwefelquecksilber, Zinnober. Der allen Lösungsmitteln im Organismus widerstehende und darum unwirksame Zinnober dient nur noch als überflüssiges Ingredienz für die Bereitung des Decoctum Zittmanni. Wird derselbe an der Luft erhitzt, so verbrennt er mit blauer Flamme unter Entwicklung von schwefligsauren und Quecksilberdämpfen. Man wendete ihn sonst zu Räucherungen (5·0—30·0 zu einer Räucherung) bei syphilitischen und anderen Hautleiden an, namentlich parasitären Ursprunges, dann zu Inhalationen, indem man die aus angebrannten Zinnoberkerzchen (Candelae Cinnabaris) oder mit dieser Substanz imprägnirtem Tabak sich entbindenden Dämpfe bei syphilitischen Erkrankungen der Rachengebilde, des Kehlkopfes und der Nasenhöhle langsam und tief einziehen, bei Ozaena syphilitica auch durch die Nase ausstossen liess.

II. Der Oxydulstufe entsprechende Quecksilberverbindungen. Von diesen sind Quecksilberchlorür und Quecksilberjodür officinell.

1. Hydrargyrum chloratum mite Ph. A., Hydrargyrum chloratum Ph. Germ., Mildes Chlorquecksilber. Zu Arzneizwecken wird es in drei verschiedenen, von der Bereitungsweise abhängigen Modificationen verwendet.

a) Hydrargyrum chloratum (mite) sublimatione paratum, Sublimirtes (mildes) Chlorquecksilber, Calomel. Dieses seit jeher zu Heilzwecken benützte Präparat wird auch jetzt noch zum internen Gebrauche fast ausschliesslich verwendet, daher alle Dosenangaben sich auf dasselbe beziehen.

Das milde Chlorquecksilber, nach der jeweiligen Auffassung seiner chemischen Zusammensetzung Einfach- und Halb-Chlorquecksilber, Protochloridum Hydrargyri, Subchloridum Hydr., auch Chloretum Hydrargyri s. hydrargyrosum genannt, weil es im Vergleiche zum Aetzsublimat (Hydrarg. bichloratum corrosivum) das doppelte Aequivalentengewicht von Hg im Verhältnisse zum Chlor besitzt, erfreut sich von den frühesten Zeiten her allerlei alchymistischer Benennungen, wie Calomel oder Calomelas (von καλος und μελας, weil das weisse Salz durch Alkalien sich schwarz färbt), Mercurius dulcis, Panacea mercurialis, Aquila alba, Manna metallorum, Draco mitigatus (im Vergleiche zum Draco ferox oder Sublimat), Synonymen, welche vor wenigen Decennien viel häufiger als jetzt, hauptsächlich zu dem Zwecke im Gebrauche waren, um den Laien die Verordnung des damals viel benützten Mittels im Recepte unverständlich zu machen.

b) Hydrargyrum chloratum mite praecipitatione paratum Ph. A., Präcipitirtes mildes Chlorquecksilber.

c) Hydrargyrum chloratum (mite) vapore paratum Ph. Germ., mittelst Dampf bereitetes Chlorquecksilber, Dampfcalomel.

Das sublimirte Chlorquecksilber wird fabriksmässig durch Sublimation eines innigen Gemenges von 25 Th. Kochsalz, 18 Th. schwefelsaurem Quecksilberoxyd und 11 Th. metallischem Hg erzeugt. In der Hitze wirken $Hg + Hg\,SO_4$ und $2\,Na\,Cl$ derart aufeinander, dass einerseits $Na_2\,SO_4$ (Glaubersalz), andererseits $Hg_2\,Cl_2$ (Calomel) sich bilden. Ersteres bleibt als nichtflüchtig zurück, während die Calomeldämpfe in der Kuppel des Sublimirapparates sich in Gestalt eines schweren, schmutzigweissen, durchscheinenden und krystallinischen Kuchens verdichten, welcher zerrieben ein gelblich

weisses Pulver liefert. Dieses ist stets noch von einer nicht ganz geringen Menge Aetzsublimats verunreinigt, von dem es durch sorgfältiges Aussüssen mit heissem Wasser befreit werden muss.

Das so präparirte Calomel (Hydrargyrum chloratum mite laevigatum) ist ein höchst feines, gelblich weisses, geruch- und geschmackloses Pulver. das erhitzt, ohne vorher wie Sublimat zu schmelzen, sich vollständig verflüchtigen muss. Bei längerer Einwirkung des Lichtes schwärzt sich Chlorquecksilber, wobei metallisches Hg frei wird (vergl. p. 366). Heisse conc. Salzsäure zersetzt es zu $HgCl_2$ und regul. Hg. Aetzende, sowie kohlensaure Alkalien färben dasselbe schwarz, indem sich Quecksilberoxydul, Hydrargyrum oxydulatum (Hg_2O), einst als Mercurius Moscati offic., abscheidet. Mit Jodkaliumlösung behandelt, wandelt sich Calomel zu einem gelbgrünen Pulver von Quecksilberjodür um. Längere Einwirkung von Wasser, Wärme, verd. Säuren oder Salzlösungen veranlasst die Bildung von Sublimat, welches bei Anwesenheit von Kochsalz oder anderen Chloralkalien sich leicht zu einem Doppelsalze ($HgCl_2 + NaCl$) verbindet. Von blausäurehaltigen Mitteln wird Calomel ebenfalls zersetzt, wobei sich Cyanquecksilber bildet, desgleichen von alkalischen oder erdigen Schwefelverbindungen unter Bildung von schwarzem Schwefelquecksilber.

Werden die während der Sublimation aufsteigenden Calomeldämpfe in einen geräumigen Recipienten geleitet, in welchen von entgegengesetzter Seite Wasserdampf einströmt, so erstarren sie zu einem sehr feinen weissen Pulver, Hydrargyrum chloratum vapore paratum, welches den Namen Dampfcalomel führt und zum Unterschiede vom präcipitirten Calomel die Eigenschaft besitzt, beim starken Reiben in einem Porcellanmörser eine gelbliche Färbung anzunehmen.

Das auf dem Wege der Fällung durch Einleiten von schwefligsaurem Gase in eine Aetzsublimatlösung Ph. A. (in Folge von Reduction des $HgCl_2$ zu Hg_2Cl_2 unter Bildung von Schwefelsäure) erhaltene Quecksilberchlorür, Hydrargyrum chloratum mite praecipitatione paratum, Präcipitirtes Calomel, auch Calomel via humida paratum genannt, stellt ein sehr feines, weisses, im Uebrigen dem vorigen in seinen chemisch-physikalischen Eigenschaften gleiches Pulver dar.

Vermöge ihrer höchst feinen Zertheilung übertreffen die beiden letzteren Calomelsorten das sublimirte Chlorquecksilber in Hinsicht der Stärke ihrer Arzneiwirkung, so dass sie, namentlich intern in kleineren Gaben, das für am wirksamsten gehaltene präcipitirte Calomel nur in halb, das Dampfcalomel in etwa zwei Drittel so grosser Dosis als jenes verordnet werden dürfen. Aus Mangel ausreichender therapeutischer Erfahrungen erscheint es überhaupt nicht räthlich, jene beiden Calomelsorten für den innerlichen Gebrauch dem seit jeher hiefür benützten sublimirten Calomel zu substituiren, und nur in den Fällen, wo eine höchst feine und gleichmässige Vertheilung des Quecksilberpräparates, wie bei Anwendung von Streupulvern und Salben, namentlich bei Application auf das Auge, für wünschenswerth erscheint, ist deren Verwendung, zumal des hierzu geeigneteren Dampfcalomels gerechtfertigt.

Kleine Calomelgaben (0·01—0·03 p. die), einige Zeit gereicht, rufen die Erscheinungen des constitut. Mercurialismus, insbesondere Ptyalismus und Stomatitis hervor. Die verdauende Eigenschaft des Magensaftes wird durch dieses Präparat ebenso wenig als die des Bauchspeichels beeinträchtigt. Es lässt die Verdauung unbehelligt und ohne dass Fäulniss aufkommen kann (*Wassilieff* 1883).

Nach grossen Dosen (0·5—1·5), oder kleineren (0·1—0·3), wiederholt im Tage verabreichten Gaben stellen sich profuse Darm-

entleerungen, gewöhnlich ohne Uebelkeit, Kolik oder andere Beschwerden ein. Da das Hg auf solche Weise den Körper mit dem Stuhle rasch verlässt, so kommen nur so unbedeutende Mengen davon zur Resorption, dass die Allgemeinwirkungen erst nach längerer Zeit und öfter wiederholter Verabreichung dieser Gaben, gleich wie bei Anwendung jener kleinen Dosen auftreten (vergl. pag. 366).

Die in vereinzelten Fällen nach grossen Calomelgaben beobachteten Zufälle acuter Intoxication, ähnlich jenen nach Sublimat, mögen ihren Grund entweder in längerem Verweilen des Calomels in den Verdauungswegen (pag. 366), besonders bei unpassendem diätischem Verhalten, oder im Sublimatgehalte des nicht nach Vorschrift davon befreiten Präparates haben (pag. 379).

Die nach solchen Abführdosen sich einstellenden, eigenthümlich grün oder auch sehr dunkel gefärbten, flüssigen Stuhlentleerungen enthalten in Folge beschleunigter Darmbewegung viel Pepton, dann Leucin und Tyrosin als Producte der unter gesteigerter Secretion des Bauchspeichels erfolgenden Pankreasverdauung (*Radziejewsky* 1870), welche Substanzen sonst nach Anwendung anderer Laxantien fehlen, ausserdem findet sich in nicht geringer Menge theilweise noch unzersetzter Gallenfarbstoff, dessen grüne Modification und nicht das im Stuhle befindliche Schwefelquecksilber die namentlich bei Kindern oft auffallende grasgrüne Färbung der Calomelstühle bedingt *(Buchheim)*. Durch Alkohol lässt sich denselben das Gallenpigment entziehen, und zeigt solches die *Gmelin*'sche Farbenreaction.

Das Vorhandensein von Gallenfarbstoff im Stuhle erklärt sich einerseits aus der beschleunigten Darmbewegung, anderseits aus dem conservirenden Einflusse des Calomels auf die Galle *(Wassilieff)*, welcher auf seiner, Fäulniss- und Gährungserreger vernichtenden Wirksamkeit beruht. $Hg_2 Cl_2$ hebt die Lebensfähigkeit schon entwickelter Bacterien und Mikrococcen auf. Auf die Gallensecretion ist es ohne Einfluss, während Sublimat diese in kleinen Dosen steigern soll (*Rutherford* 1879).

Subcutan eingebracht, ruft Calomel neben entsprechenden Heilwirkungen bei Syphilis weniger hervortretende mercurielle Symptome als nach interner Anwendung hervor *(Kölliker)*, dafür häufig Abscesse, in deren Eiter gelöstes Hg *(Bellini)* angetroffen wurde.

Auf die blossgelegte Cutis, auf Wunden oder Schleimhäute gebracht, äussert das Salz nach längerem Verweilen styptische, stark verdünntem Sublimat ähnliche Wirkungen. Es wird allmälig resorbirt und kann dann das Auftreten von Allgemeinerscheinungen veranlassen. Nach wiederholtem Einstäuben von Calomel in den Conjunctivalsack lässt sich Hg im Harne nachweisen *(Kaemmerer)* und bei gleichzeitig internem Gebrauche von Jodkalium können durch Bildung von ätzendem Quecksilberjodid Entzündung und Schorfbildung an der Conjunctiva (*Schläfke* 1879) angetroffen werden; ebenso stellt sich Gelbfärbung von Jodquecksilber auf Geschwürsflächen ein, die mit Calomel bestreut wurden (*Lodiard* 1882).

Bei Verordnung von Calomel oder anderen Hg-Präparaten ist es von Wichtigkeit, auf die chemische Natur der mit ihnen verbundenen, wie auch diätetisch (Kochsalz, saure Getränke etc.) zu gebrauchenden Substanzen Rücksicht zu nehmen, damit nicht (durch höhere Oxydation) unerwartet toxische Wirkungen erfolgen.

Aus diesem Grunde ist auch bei Verwendung von Calomel als Augen-, Schnupf- und Kehlkopfpulver auf die gleichzeitige oder kurze Zeit vorher erfolgte Verabreichung von Jod- und Bromalkalien zu achten, ebenso auf den Genuss kochsalzreicher Nahrung, um nicht durch Umwandlung des Chlorürs in Chlorid, bezüglich Jodid, Entzündung an den betreffenden Applicationsstellen zu veranlassen.

Therapeutische Anwendung. Calomel ist mit Rücksicht auf seine Abführwirkung das wichtigste Quecksilberpräparat für den internen Gebrauch und es besitzt überdies den Vorzug milder Wirkungsweise, so dass es selbst bei Reizungs- und Entzündungszuständen des Darmcanales und Peritoneums angewendet werden darf. Man bedient sich seiner vorzugsweise:

1. Zur Bekämpfung nicht veralteter und leichterer Luesformen (Papeln der Mund- und Genitalschleimhaut, makulöser und leichterer papulöser Exantheme), wie auch bei Syphilis der Kinder; zu 0·02—0·05 p. d. 2—3 Mal tägl., bei Neigung zu Durchfall mit Zusatz von Opium (0·015 p. d.). Calomel bildet auch einen wesentlichen wirksamen Bestandtheil für die Bereitung des Decoctum Zittmanni.

2. Gegen die pag. 377 angeführten, acut verlaufenden Entzündungen des Auges, seröser Häute und anderer innerer Organe, dann gegen die im Gefolge des Puerperiums auftretenden Phlegmasien, Para- und Perimetritiden (*Skjelderup* 1881), sowie bei epidemischer Cerebrospinalmeningitis *(Hirsch, Scoda)*, oft neben Inunction grauer Salbe.

3. Bei zymotischen Erkrankungen, in der Regel in laxativen Dosen, wobei ausser der Abführwirkung auch noch die antifermentative und aseptische des Calomels in Betracht kommt; so bei gelbem Fieber, Cholera (0·05—0·3 halbstündlich), Dysenterie (einzelne grössere Dosen von 0·5—1·0; Kindern 0·1—0·3, 1—2 M. in 24 Stunden, und in Verbindung mit Opium), bei Typhus in der ersten Periode (0·2—0·3, 2—3 M. täglich, oder 0·5 am Abend durch 1—3 Tage), insbesondere bei starker Spannung und Empfindlichkeit des Abdomens, bestehender Stuhlverhaltung, stärkerem Fieber und Delirien, welche Erscheinungen darnach oft in auffälliger Weise gemässigt werden und der Krankheitsverlauf abgekürzt wird (*Taufflieb*, *Liebermeister*, *Wunderlich*, *Friedreich* u. A.), dann bei Cholera infantilis und Durchfällen kleiner Kinder, zumal während des Sommers (0·01—0·03 m. M. im Tage), wie auch gegen sonst hartnäckige Diarrhoen (mit Zusatz von Calcar. carbonic. vel Magnesia usta); ausserdem als Drasticum (0·2—0·5, ad 1·0, Kindern 0·03—0·1 p. d.) mit Rheum oder Jalapa bei hartnäckiger Obstruction und zur Abtreibung von Darmhelminthen.

Aeusserlich dient Calomel *a)* zu Streupulvern (zweckmässig Dampfcalomel) auf breite Condylome (nach vorheriger Befeuchtung mit Kochsalz), zum Bestäuben des Auges (pur

oder mit Zucker zu gleichen Theilen) bei Conjunctivitis und Keratitis scrophulosa et phlyctaenulosa, Corneageschwüren, Hornhauttrübungen etc., als Schnupfpulver bei Ozaena syphilitica, chronischer Schwellung und Wucherung der Nasenschleimhaut und zur Verhütung erneuerter Polypenbildung nach Exstirpation derselben, wie auch zu Schlund- und Kehlkopfpulvern (1 : 1—10 Sacch.) bei syphilitischen Neubildungen und Ulcerationen; *b)* zu trockenen und Wasserdampf-Räucherungen, sowohl allgemeinen (0·5—1·5 f. 1 Fumigation) gegen ausgebreitete syphilitische Hautausschläge, insbesondere pustulöse und ulceröse, welche die Einreibungscur nicht gestatten oder sehr erschweren, wie auch localen, wo nur der damit behaftete Körpertheil der Einwirkung jener Dämpfe ausgesetzt werden soll und zu Inhalationen von Calomeldämpfen in die Nase und Luftwege (Rauchen von Calomelcigaretten) bei syphiltischen Leiden dieser Organe; *c)* in flüssiger Form zu Klystieren (0·25—0·5 in Decoct. Lini) gegen Oxyuris und zu hypodermatischen Injectionen (Hg_2Cl_2 in verdünntem Gummischleim und Glycerin vertheilt, 1 : 5—7·5) behufs Heilung der Lues (0·2 Calom. f. 1 Inject.) in längeren (bis 15tägigen) Intervallen (im Ganzen 2—3 Einspritzungen, *Scarenzio* 1881) oder in kleineren, öfter (jeden 4. Tag) wiederholten Dosen zu 0·03 (durchschnittlich 6 Injectionen, *Kölliker*); *d)* in Salben (1 : 10—15 Vasel.) zu Einreibungen und Verbänden bei syphilitischen und anderen chronischen Hautausschlägen, besonders gegen das quälende Jucken derselben.

Wenig mehr im Gebrauche: Aqua phagedaenica nigra (Hydrarg. chlor. mit. 1 : Aq. Calcis 60); zum Verbande und zu Umschlägen auf syphilitische Geschwüre, und Pulvis Plummeri (Hydrarg. chlor. mit., Stib. sulfur. aurant. ana part. aeq.); zu 0·03—0·1 p. d. einige Mal im Tage, bei Pneumonie und Bronchitis im Stadium der Lösung, bei chron. Haut- und Drüsenleiden.

Wie Calomel wurde noch vor wenigen Decennien *Hahnemann's* schwarzes Quecksilberoxydul, Hydrargyrum oxydulatum nigrum, Mercurius praecipitatus niger Hahnemanni (schwarzes, geschmackloses, durch Fällen von salpetersaurem Quecksilberoxydul mit Ammoniak erhaltenes Pulver) sehr häufig gegen Syphilis in Anwendung gezogen; doch ohne jeden Vorzug vor jenem.

2. Hydrargyrum jodatum flavum Ph. A., Hydr. jodatum Ph. Germ., Gelbes Jodquecksilber, Quecksilberjodür.

Man erhält dieses Präparat, auch Hydrargyrum subjodatum, Protojoduretum Hydr., Joduretum hydrargyrosum, Mercurius jodatus flavus genannt, durch Verreiben von 8 Th. Hg mit 5 Th. J nach Zusatz von etwas Weingeist, bis alle Metallkügelchen verschwunden sind und ein grünlichgelbes Pulver sich gebildet hat, das (zur Beseitigung jeder Spur von HgJ_2) mit kochendem Weingeist ausgewaschen und getrocknet, in einem gut verschlossenen, vor dem Lichte geschützten Gefässe bewahrt wird, da sich sonst Bijodid unter Ausscheidung von regul. Hg bilden würde. Es ist im Wasser sehr wenig, in Weingeist und Aether ganz unlöslich, in der Hitze flüchtig.

Man wendet es intern nur bei Syphilis wie Calomel an; doch angesichts der leichten Bildung von Bijodid im Körper in kleineren Dosen als jenes; zu 0·015—0·03 p. d., 2—3 Mal. tägl. (0·06! p. d., 0·4! p. die Ph. A., 0·05! p. d., 0·2! p. die Ph. Germ.) in Pulvern und Pillen (mit oder ohne Zusatz von Opium); extern in Salben

(0·5—1·0 : 10·0 Vasel.) zum Verbande syphilitischer und serpiginöser Geschwüre, zu Einreibungen bei chronischen Drüsenanschwellungen, papulösen und tuberculösen Syphiliden, Lupus und anderen nicht syphilitischen Hautaffectionen; auch in Pflasterform (1 : 20—30 Empl. sapon.) in den Fällen wie Empl. Hydrargyri (pag. 377).

Hydrargyrum nitricum oxydulatum, Nitras hydrargyrosus, Mercurius nitrosus, Salpetersaures Quecksilberoxydul, Quecksilbersalpeter [$Hg_2 (NO_3)\ 2 + 2\ H_2O$]; farblose, in salpetersäurehältigem Wasser klar, in dest. Wasser unter Ausscheidung eines basischen Salzes nur theilweise lösliche, ätzend scharf schmeckende Krystalle.

Ein wenig mehr gebräuchliches Salz, dessen stark verdünnte Lösung als Cosmeticum zur Vertilgung von Sommersprossen, Hautflecken, Acnepusteln etc., die concentrirte zu Aetzungen und mit Fett verbunden, Unguentum Hydrargyri citrinum (durch Mischen von 20 Th. Schweinefett mit einer aus 1 Th. Hg und 2 Th. Salpetersäure bereiteten Lösung) zu Einreibungen auf pruriginöse Hautausschläge und zum Verbande syphilitischer, sowie phagedänischer Geschwüre selten noch Verwendung findet.

Energischer noch als die Lösung dieses Salzes wirkt die des salpetersauren Quecksilberoxyds, welche in conc. Form, Liquor Hydrargyri nitrici oxydati, Liquor Bellosti, als Causticum zur Zerstörung condylomatöser und anderer Neubildungen, zu Aetzungen syphilitischer Ulcerationen, krebsiger Geschwüre, zumal am Uterus etc. benützt wird, im Uebrigen von der Wirksamkeit einer gleich concentrirten alkoholischen Sublimatsolution ist und wie diese bei unvorsichtiger Anwendung grösserer Mengen auf Schleimhäuten oder Geschwüren acute Quecksilbervergiftung und den Tod nach sich ziehen kann. Auf die Haut gebracht, färbt sie die Epidermis dunkelroth, später schwärzlich.

III. Der Oxydstufe entsprechende Quecksilberverbindungen.

1. Hydrargyrum oxydatum, Quecksilberoxyd. Dasselbe ist in zwei Modificationen gebräuchlich: als amorphes oder gelbes, auf nassem Wege, und als krystallinisches oder rothes, auf pyrochemischem Wege gewonnenes Oxyd.

a) Hydrargyrum oxydatum flavum Ph. A., Hydrargyrum oxydatum via humida paratum Ph. Germ., Mercurius praecipitatus flavus, Gelbes Quecksilberoxyd, Präcipitirtes Quecksilberoxyd.

Man erhält es durch Fällen einer heiss bereiteten Lösung von Aetzsublimat in Wasser mit verd. Kalilauge (Ph. A) oder Natronlauge (Ph. Germ.) und Trocknen bei gelinder Wärme des gut gewaschenen Niederschlages, der an einem vor dem Lichte geschützten Orte aufbewahrt werden muss. Gelbes, amorphes Pulver von 11·0 spec. Gew., im Wasser sehr wenig (mit schwach alkalischer Reaction), in verdünnter Salz- und Salpetersäure leicht und vollständig löslich. Erhitzt zerfällt HgO in Quecksilberdampf und Sauerstoffgas, dem Lichte ausgesetzt, färbt es sich unter Ausscheidung von regul. Hg dunkler.

b) Hydrargyrum oxydatum (rubrum) Ph. Germ., Mercurius praecipitatus ruber, Quecksilberoxyd, Rother Präcipitat.

Rothes Quecksilberoxyd bildet sich bei längerem Erhitzen von Hg unter Zutritt von Luft. Im Grossen erhält man es durch schwaches Glühen von salpetersaurem Quecksilber in Gestalt rubinrother schuppiger Massen, welche bei sorgfältigem Präpariren ein gelbrothes Pulver geben, das, von minder feinkörniger Beschaffenheit als das vorige, im Uebrigen die gleichen Eigenschaften besitzt.

Quecksilberoxyd zeigt im Wesentlichen das gleiche physiologische Verhalten wie Sublimat, nur in Hinsicht auf die Stärke und Schnelligkeit des Zustandekommens seiner Wirkungen unter-

scheidet es sich von diesem. In Salbenform eingerieben, dringt es leicht in die Mündungen der Hautdrüsen, von deren saurem Secrete es gelöst wird und Entzündung derselben verursacht.

Intern als Antisyphiliticum zu 0·005—0·02 p. d. (0·03! p. d., 0·1 p. die) in Pulvern und Pillen in den Fällen wie Sublimat, doch selten, da es weniger verlässlich als dieser wirkt; Aeusserlich als Streupulver, pur oder mit 1—10 Th. Zucker, Bolus etc. gemengt, zur Reducirung granulirender und Papillarwucherungen, derber und spitzer Condylome (mit Alumen ustum., Frond. Sabinae etc.), zur Cauterisation mit speckigem Grunde versehener Schanker, atonischer, kallöser und schwammiger Geschwüre, ausnahmsweise als Schnupf-, Kehlkopf- und Augenpulver (1:25—50 Sacchar.) in den Fällen wie Calomel (pag. 382), häufiger noch in Salbeform.

Unguentum Hydrargyri rubrum, Rothe Quecksilbersalbe Ph. Germ, aus 1 Th. rothem Quecksilberoxyd und 9 Th. Paraffinsalbe; zur Behandlung der hier genannten Geschwürsformen und Wucherungen, stärker verdünnt als Augensalbe, zweckmässiger gelbes Quecksilberoxyd (0·05—0·2:5·0 Vasel.) in Form *Pagenstecher's* Salbe, Unguentum ophthalmicum flavum, bei epithelialer sowie parenchymatöser Hornhautentzündung, Pannus, Herpes corneae et conjunctivae, atonischen Hornhautgeschwüren (tägliches Einstreichen eines linsengrossen Stückes in den Conjunctivalsack) und bei Blepharitis ciliaris chronica (Einreiben in die angeschwollenen Lideränder); auch zu Einreibungen statt grauer Salbe bei Panaritien, Onychia, Furunkeln etc.

Durch Digeriren von gelbem Hg O mit Oelsäure bildet sich leicht ölsaures Quecksilberoxyd (Quecksilberoleat), Hydrargyrum oxydatum oleïnicum, in Gestalt einer öligen (mit 5% Hg O) oder der Schmierseife (mit 10% Hg O) ähnlichen Masse *(Marshall* 1872), die sich jedoch unter Reduction des Oxyds bald zersetzt. Man hat das Oleat zu methodischen Einreibungen in die Achselhöhle statt grauer Salbe gegen Lues empfohlen (erzeugt gleich dem Hg O bald schmerzhaftes Brennen, Erythem und Blasenbildung auf der Haut), dann gegen syphilitische, parasitäre und andere Formen von Hautausschlägen, namentlich Alopecia areata, Sycosis, Pityriasis versicolor, Chloasma, Prurigo, Acne etc. Subcutane Injectionen damit (1 : 10 Ol. Amygdalar.) werden ebenfalls schlecht vertragen *(Fürbringer)*.

2. Hydrargyrum bichloratum corrosivum Ph. A., Hydrargyrum bichloratum Ph. Germ., Aetzendes Quecksilberbichlorid, Aetzsublimat, Sublimat.

Dieses Salz, auch Deutochloridum Hydrargyri, Bichloretum Hydr., Perchloridum Hydr. (vgl. pag. 378), Mercurius sublimatus corrosivus, Draco ferox genannt, bildet sich leicht durch Lösen von Hg O in Salzsäure. Im Grossen stellt man es durch Sublimation eines Gemenges von Kochsalz mit schwefelsaurem Quecksilberoxyd dar, welches letztere durch Erhitzen von metall. Hg mit conc. Schwefelsäure (unter Freiwerden von schwefliger Säure), als eine weisse, krystallinische Masse erhalten wird. In der Hitze tauschen die beiden Salze ihre Bestandtheile gegenseitig derart aus, dass sich einerseits Natriumsulfat, andererseits das flüchtige Quecksilberbichlorid bildet, dessen Dämpfe an den kälteren Theilen des Sublimirapparates krystallinisch sich verdichten.

Der so gewonnene Aetzsublimat stellt farblose, halbdurchsichtige, schwere Massen (5·3 spec. Gew.) vor, die zerrieben ein weisses Pulver geben, ohne Geruch, aber von ätzend scharfem Geschmack sind, in 12—16 Th. kaltem, in

2—3 Thl. kochendem Wasser, in 3 Th. Alkohol und 4 Th. Aether sich lösen. Aus der heissen wässerigen Lösung setzt sich das Salz beim Erkalten krystallinisch ab. In wässeriger, sowie weingeistiger Lösung erleidet das Salz durch Sonnenlicht eine Reduction, indem sich Calomel unter Bildung von HCl und Freiwerden von O ausscheidet. Von sehr vielen organischen Substanzen (Gummi, Amylum, Zucker, Fetten, Harzen, pflanzlichen Extracten etc.) wird es allmälig zu Chlorür und metall. Hg reducirt. Wärme und Licht begünstigen diesen Process.

Quecksilberbichlorid gehört den stärksten corrosiven Giften an. Schon in Mengen von 0·02—0·03 kann es, besonders dann, wenn es ohne Einhüllung und auf nüchternen Magen genommen wird, heftiges Erbrechen, Durchfall, Magen- und Darmschmerzen verursachen. Bei vorsichtiger arzneilicher Dosirung und Gebrauchsweise wird es ohne auffällige Störung des Appetits und der Verdauung vertragen und in verhältnissmässig kurzer Zeit eine gründliche Mercurisation des Organismus damit erzielt. Speichelfluss und Stomatitis stellen sich darnach nicht so bald, noch auch in dem Grade ein als bei methodischer Anwendung grauer Salbe oder des Calomels (vergl. pag. 379).

Auf die Umwandlung proteïnartiger Substanzen in Peptone übt Sublimat nach darüber angestellten künstlichem Verdauungsversuchen einen hemmenden Einfluss aus (*Marle* 1875), indem erstere in Folge ihrer chemischen Verbindung damit widerstandsfähiger gegen Pepsin werden. Grössere Sublimatdosen (0·01 bei einem Pepsingehalte von 10%) heben die Verdauung ganz auf.

Jede etwas bedeutendere Ueberschreitung arzneilicher Sublimatdosen (0·1 und darüber) vermag toxische Zufälle herbeizuführen und werden 0·18 als kleinste letal wirkende Menge für Erwachsene, wie auch für Kinder angenommen. Die nach grösseren Quantitäten insbesondere concentrirterer Lösungen des Salzes auftretenden Erscheinungen haben mit denen durch ätzende Säuren viel Aehnlichkeit, und der zuweilen schon nach wenigen, durchschnittlich nach 20—30 Stunden, eintretende letale Ausgang ist hauptsächlich Folgewirkung der durch das Gift bewirkten Gewebsveränderungen. Nach kleineren Gaben erfolgt der Tod theils von Seite der durch locale Einwirkung des Giftes bedingten entzündlichen Affectionen und Ulcerationen, theils in Folge excessiver allgemeiner Hydrargyrose und ihrer in hohem Grade auftretenden Localisationswirkungen, zumal bei mehr protrahirtem Verlaufe der Intoxication. Vom Unterhautzellgewebe tritt die Giftwirkung nicht stärker auf, als nach stomachaler Einfuhr des Sublimats (*Prevost* 1882).

Schon während des Einnehmens macht sich ein abscheulich scharfer Metallgeschmack bemerkbar, dem sofort sehr heftige Schmerzen im Rachen, Oesophagus, im Epigastrium und Abdomen, bald darauf häufig sich wiederholendes Erbrechen krümliger und bluthaltender Massen, sowie von heftigem Tenesmus begleitete, oft blutige Darmentleerungen folgen; Respiration erschwert, insbesondere bei gleichzeitiger Anätzung des Kehlkopfes, Harnsecretion vermindert, Puls sehr klein, beschleunigt, starker Temperaturabfall, Krämpfe, zuletzt paralytische Schwäche der Unterextremitäten, Coma, Bewusstlosigkeit, asphyctische Zufälle und Tod.

Bei der Nekroskopie: Mund- und Rachenschleimhaut weisslichgrau, die Mucosa des Oesophagus und Magens, in geringerem Grade auch jene des Duodenum geschwollen, gelblichgrau, ecchymosirt, stellenweise brandig, von extravasirtem

Blute und exsudirten Massen bedeckt, auch an der Coecum- und Dickdarmschleimhaut häufig zersetztes Blut, Ecchymosen und Geschwüre. Die Nieren entzündet, Blase mit blutigem Harne gefüllt.

Uebersteht der Patient den ersten Anprall der Vergiftung, so stellen sich etwa gegen den 4.—5. Tag bedeutender Speichelfluss, fötider Geruch aus dem Munde, entzündliche Schwellung der Zunge, der Mund- und Rachenschleimhaut, nebst anderen Erscheinungen acuter Quecksilberintoxication und bei hohem Grade derselben letaler Ausgang ein.

Weit seltener als mit Sublimat sind Vergiftungen mit weissem Präcipitat, rothem Quecksilberoxyd und salpetersaurem Quecksilber, in der Regel aus medicinalen Veranlassungen, beobachtet worden. Die nach denselben auftretenden Erscheinungen waren von denen des Sublimats im Wesentlichen nicht verschieden.

Die Hauptaufgabe bei Vergiftungen mit Aetzsublimat oder den hier genannten Verbindungen besteht vor Allem in der möglichst schnellen und vollständigen Evacuation derselben aus dem Magen in der Weise wie nach anderen ätzenden Metallsalzen (pag. 155 und 171); insbesondere ist eine sorgfältige Ausspülung des Organs geboten. Als wirksamstes Antidot ist Schwefeleisenhydrat (p. 34) anzusehen, in Ermangelung dessen eine nach dem Befeuchten mit Wasser bereitete innige Mischung von Eisenpulver mit Schwefelmilch; doch muss deren Anwendung sehr bald nach geschehener Vergiftung erfolgen. Magnesiahydrat hat sich nicht bewährt *(Schrader)*. Eiweiss, wie auch ganze, in Wasser oder Milch zerrührte Eier sind von grossem Nutzen, nur muss zur Verhütung der Resorption des sich bildenden Metallalbuminats für dessen baldige Entfernung durch Erbrechen oder die Magenpumpe Sorge getragen werden.

Sublimat, ebenso andere leicht lösliche Quecksilbersalze sind nicht blos für höher organisirte Wesen, für Krätzmilben, Läuse, Wanzen und anderes Ungeziefer, sondern auch für alle Mikroorganismen ein intensives Gift. Sublimat tödtet in 1% Lösung Milzbrandsporen schon nach 10 Minuten *(Koch)*; noch bei einer Verdünnung von 1 : 25000 verhindert es die Entwicklung von Bacterien im Harne und in Nährflüssigkeiten *(Kühn)*; vergl. pag. 36.

Der praktischen Verwendung des Sublimats als Desinfectionsmittel zur Vernichtung von Ansteckungsstoffen, sowie der zu Heilzwecken als Antisepticum *(Bergmann, Schade)*, steht dessen extreme Giftigkeit und zerstörende Einwirkung auf Metall- und andere Geräthe, sowie die Gefahr schädlicher Hg-Emanationen aus den desinficirten Objecten sehr im Wege.

In stark verdünnter wässeriger Lösung rufen Sublimat wie auch andere in Wasser lösliche Hg O-Salze als Bad oder Waschung gebraucht, auf unversehrter Haut erst nach längerer Einreibung Entzündungserscheinungen hervor und können ausserdem Allgemeinwirkungen in Folge von Resorption (mittelst der Hautsecrete) der nach dem Verdunsten auf der Haut verbleibenden Salztheilchen sich darnach einstellen.

Schon bei mässiger Concentration (etwa in 5% Lösung), in Form von Salben, Linimenten, Pflastern etc. auf intacte Hautstellen gebracht, erzeugen die hier erwähnten Quecksilbersalze früher oder später eine superficielle Entzündung der Cutis mit Bläschen- oder Blasenbildung, bei stärkerer Concentration Entzündung der tieferen Cutisschichten und Schorfbildung. Auf epidermisfreien Stellen bildet sich sofort ein tief in die Gewebe dringender, späterhin derber und trockener Aetzschorf von schmutzig weisser

Farbe (*Bryk* 1860). Grössere, in solcher Weise zur Anwendung kommende Mengen können in Folge von Absorption des Giftes gastroenteritische Zufälle *(Taylor)* und andere Erscheinungen acuter Hg-Wirkung, selbst den Tod herbeiführen.

Hypodermatisch einverleibt, bewirkt Sublimat schon nach Anwendung kleiner Dosen (0·005—0·01) und in stark verdünnter (1%) Lösung unter steigenden Schmerzen ein derb sich anfühlendes Infiltrat, das nach 12—24 Stunden einen Durchmesser von 6—12 Ctm. erreicht. Die dadurch bedingte Nervenzerrung unterhält die Schmerzhaftigkeit der Anschwellung, welche sich längere Zeit (2—5 Wochen) erhält, bis endlich das Infiltrat von den Gewebsäften gelöst und resorbirt worden ist. Geschieht dies nicht, wie nach grösseren Dosen, stärkerer Concentration der Lösung oder bei unpassender Wahl der Injectionsstelle, so kann es zur Entzündung, Abscessbildung oder Gangränescenz der Haut kommen. Zusatz von Kochsalz (1 : 4—5 Na Cl) mildert, da alkalisch reagirende Eiweisslösungen bei Gegenwart desselben vom Sublimat nicht gefällt werden, die locale Reizwirkung *(J. Müller, E. Stern)*. In noch geringerem Grade tritt diese nach Anwendung des von *Staub* (1872) empfohlenen, von *Bamberger* (1876) modificirten Quecksilberalbuminats, sowie des Peptonats, welches letztere die geringste Reaction verursacht.

Therapeutische Anwendung. Quecksilberchlorid ist das zur Bekämpfung constitutioneller Syphilis am häufigsten benützte Präparat. Man wendet es zu diesem Behufe sowohl innerlich, wie auch hypodermatisch und in Form von Bädern an.

a) Intern zu 0·005—0·02, 1—3 M. in 24 Stunden, (0·01! pro dos., 0·04! pro die Ph. A.; 0·03! pro dos., 0·1! pro die Ph. Germ.) in Pillen (0·1 : 20 Pillen), in wässeriger Lösung (0·1 : 200·0 Aq., 1—2 Esslöffel im Tage, mit Wasser verdünnt), oder in spirituöser (0·1 : 100·0 Spir. Frumenti, Liquor Van Swieten), thee- (0·005) bis esslöffelweise (0·015).

Bei Anwendung in Pillenform, wie z. B. der einst häufig verwendeten Pilulae Dzondii (Hydrarg. bichl. cor. 0·3; sol. in Aq. dest. s q., adde Micae panis, Sacch. ana q. s. F. pil. N. 100; consp. Lycopod.; Früh und Abends 2 Pillen und jeden 2. Tag. 1 Pille mehr, bis am 27. Tage 30 Stück = 0·1 Sublimat genommen werden) wird das Quecksilberbichlorid durch die Constituentien der Pillenmasse um so mehr, je älter sie sind, in Calomel verwandelt und in Folge dessen grosse Dosen ohne besondere Beschwerden vertragen. Zur Verhütung von Verdauungsstörungen wird Sublimat nie bei leerem Magen, zweckmässig mit Milch, Eigelb, in einer Tasse Thee oder Milchkaffee, bei Neigung zum Erbrechen und Durchfall mit einer kleinen Gabe Opium (0·005—0·01) genommen. Sobald jene Beschwerden eingetreten sind, ist der weitere Gebrauch des Mittels, bei Neigung zu Phthise und Hämoptoë derselbe gänzlich zu unterlassen.

b) Zu subcutanen Injectionen dürfen nur stark verdünnte Lösungen (1 : 100 Aq.) von Aetzsublimat verwendet werden. Die zu injicirende Menge beträgt 0·005—0·01, ad 0·015! 1 Mal im Tage, selten öfter. Die Zahl der Injectionen ist eine variable (im Durchschnitte 20—25), ebenso die zur Cur erforderliche Menge (0·2—0·25; *Grünfeld*); nach *Lewin* für Männer 0·20, für Frauen 0·16 $HgCl_2$.

Die durch *Lewin* (1867) zu einem systematischen Heilverfahren erhobene hypodermatische Einverleibung des Quecksilberbichlorids gegen Lues bietet vor anderen Behandlungsweisen den Vorzug genauerer Dosirung, rascherer und sicherer Erzielung der Allgemeinwirkungen bei Schonung der Verdauungsfunctionen. Ob durch dieses Verfahren bessere therapeutische Erfolge, als nach anderen Methoden sich erzielen lassen, wird von mancher und competenter Seite (*Grünfeld* 1876) bestritten. Gegen tertiäre Formen ist die Heilkraft dieser Behandlungsmethode eine geringe und die Einreibungscur durch sie nicht entbehrlich, abgesehen von manchen nicht unwesentlichen Uebelständen (s. oben), insbesondere dem in vielen Fällen beträchtlichen Schmerz, der durch Zusatz von Morphin zum Sublimat nur wenig gemässigt wird, und den nicht gerade seltenen Abscedirungen an den Einstichstellen. Schlechter noch als Sublimat werden hypodermatische Injectionen von Quecksilberbijodid (mit Hilfe von Jodkalium gelöst) und anderen Quecksilbersalzen (salpetersaurem, essigsaurem und milchsaurem Quecksilberoxyd) vertragen *(Fürbringer)*.

Da blosser Aetzsublimat in Lösung eine beträchtliche Reaction an den Injectionsstellen verursacht, so zieht man ihm gegenwärtig das viel milder wirkende Quecksilberpepton, Hydrargyrum (bichloratum) peptonatum solubile, Liquor Hydrargyri peptonati, vor, dem in dieser Beziehung das lösliche Quecksilberalbuminat, Hydrargyrum (bichloratum) albuminatum solubile und noch mehr die Verbindung des Quecksilberbichlorids mit Kochsalz, Hydrargyrum bichloratum cum Natrio chlorato (1·0 : 10·0 Natr. chlor. et 250·0 Aq. dest.), nachsteht. Wie die Anwendung anderer Hg-Präparate, bleibt auch die des Peptonats in einzelnen Fällen von Syphilis wirkungslos und ist, wenn nach 12—15 Injectionen eine deutliche Heilwirkung sich nicht bemerkbar macht, von seiner weiteren Verwendung Abstand zu nehmen *(E. Rotter)*.

Hydrargyrum albuminatum solubile wird durch Fällen einer filtrirten Hühnereiweisslösung mit Sublimat und Lösen des gebildeten Niederschlages von Hg-Albuminat auf Zusatz von Kochsalz und soviel Wasser erhalten, dass je 1 Ccm. der Flüssigkeit genau 1 Cgrm. Sublimat entspricht *(Bamberger, Hamburger)*. Auf 100·0 Hühnereiweisslösung kommen 60·0 5% Sublimat- und eben so viel 17—20% Kochsalzlösung nebst 80·0 Wasser. Es stellt eine opalescirende Flüssigkeit vor, die sich in kurzer Zeit milchig, endlich flockig trübt und Calomel ausscheidet.

Zur Darstellung des Hydrargyrum peptonatum solubile werden nach *Bamberger* 1·0 Fleischpepton in 50 Ccm. dest. Wasser gelöst, filtrirt, sodann 20 Ccm. reiner 5% Sublimatlösung zugesetzt und der entstandene Niederschlag durch Hinzufügen der nöthigen Menge (15—16 Ccm.) 20% Kochsalzlösung aufgelöst und zuletzt soviel Wasser zugesetzt, dass die Gesammtflüssigkeit 100 Ccm. beträgt und je 1 Ccm. derselben 0·01 Sublimat (nebst 0·3—0·32 Kochsalz) in Form von Peptonquecksilber enthält. Die nach wenigen Tagen sich abscheidenden Flocken werden entfernt. Dieses Präparat hält sich besser als das vorige

c) Sublimatbäder werden bei Syphilis der Neugebornen zu 1·0—5·0 für 1 Bad, dann bei Hautsyphiliden Erwachsener zu 10·0—30·0 für 1 allgemeines Bad vornehmlich in den Fällen in Anwendung gezogen, wo die Ausdehnung der Efflorescenz die Inunctionscur erschwert oder unmöglich macht. Zu der nach einer Anzahl von Bädern sich einstellenden allgemeinen Hg-Wirkung kommt auch noch die locale (antiseptische und styptische) auf die Reinigung und Heilung der vorhandenen Ausschläge und Ulcerationen.

Der Aetzsublimat wird für diesen Gebrauch in Lösung verordnet und unter Siegel und Aufschrift dispensirt. Zur Unterstützung der Lösung schreibt man noch Alkohol oder den Zusatz doppelter Menge von Salmiak vor. Man giesst die Flüssigkeit in das aus weichem Wasser bereitete und auf 32—35° C. erwärmte Bad, in welchem der Patient $^1/_4$—1 Stunde verweilt und lässt es Anfangs jeden 2. Tag, später auch täglich, am besten Vormittags nehmen. Leichtes Abreiben der Haut im Bade mit einem Flanellstück befördert die Absorption des $HgCl_2$.

Cirillo's systematische Einreibungscur mittelst Sublimatsalbe (1 : 8 Axung. porc.), Abends 4·0—5·0 in die Fusssohlen ist mit Recht nicht mehr im Gebrauche.

Zum Zwecke localer Heilwirkungen findet Quecksilberbichlorid eine häufige Anwendung; *a)* als Streupulver bei Pustula maligna *(Missa)*, mit Vorsicht angesichts der Gefahren zu reichlicher Absorption des Salzes; *b)* in concentrirter Lösung, in Collodium- (s. unten) und Salbenform (1 : 1—2 Ung. digest.), als Aetzmittel zur Zerstörung von Condylomen, Teleangiectasien, Lupus etc; *c)* in mässig verdünnter Lösung (1—2 : 100) zu Waschungen und Umschlägen behufs Entfernung von Pigmentflecken, zum Bepinseln syphilitischer Bubonen, von Mund- und Rachengeschwüren, nässelnden Papeln an Lippen, Zunge etc.; *d)* stark verdünnt zu Augenwässern (0·03—0·1 : 100·0 Aq.) in Fällen wie Hg O (pag. 384), zu Pinselungen diphtheritischer Auflagerungen (0·05—0·1 : 100·0 Aq.) als wirksamstes antibacterielles Zerstörungsmittel *(Kaulich* 1882), zu Waschungen (0·1—0·5 : 100·0 Aq.) syphilitischer Ausschläge und Ulcerationen etc., als kosmetisches Waschmittel (Hydr. bichl. cor., Ammon. chlor. ana 0·15, Emuls. amygd. 200·0; Liquor Gowlandi) gegen Acne, Sommersprossen, Chloasmen, Mitesser, Kleienflechte und die unten erwähnten parasitären Hautaffectionen, wie auch als Ersatzmittel für Sublimatbäder und zu Inhalationen, zerstäubt (0·05—0·2 : 100·0 Aq.) bei syphilitischen Affectionen der Nasen-, Schlund- und Kehlkopfwände, in Salben (1 : 20—50 Vasel.) zum Verbande und zur Einreibung in den Fällen wie weisse Präcipitatsalbe (s. unten); in neuester Zeit auch als Bestandtheil antiseptischen Verbandmaterials (Sublimatgaze) und zu Desinfectionszwecken, doch nur bei besonders bedrohlichen Ansteckungskrankheiten.

Zu diesem Behufe werden Tücher oder Lappen mit 0·02—0·1% Sublimatlösung getränkt und die zu desinficirenden Objecte (Leichen, Fussböden, Wände, Möbel und andere Geräthschaften) gewaschen *(Wernich* 1883), lebende Körpertheile, durch Waschen der Hände von Touchirenden, der Genitalien, Ausspülen der Scheide etc., mittelst 0·1—0·2% Lösung des Salzes desinficirt *(Bröst* 1883).

Nicht officinelle, doch oft noch benützte Zubereitungen des Aetzsublimats sind:

Aqua phagedaenica decolor, Liquor mercurialis (Hydrarg. bichl. cor. 1, Ammon. chlor. 0·2, Aq. dest. 100·0); zum Verbande und zu Umschlägen auf Schanker und secundär syphilitische Geschwüre; einfacher Sublimatsolution vorzuziehen. Das krystallinische Doppelsalz, Quecksilberchlorid-Chlorammonium, war einst als Sal Alembrothi officinell. Der Zusatz von Salmiak hindert die Coagulation gelöster Albuminate durch $HgCl_2$.

Aqua phagedaenica lutea (Hydrarg. bichl. cor. 0·4 : 120·0 Aq. Calcis; letztere bewirkt einen Niederschlag von gelbem Hg O; daher vor dem Gebrauche durchzuschütteln); wie das vorige.

Collodium causticum, Collodium escharoticum (1 : 10—30 Coll.); bei Psoriasis palmaris und plantaris, zur Vertilgung von Pigmentflecken und wie oben.

Liquor mercurialis corrosivus, Solutio mercurialis Plenkii (Hydr. bichl. cor., Alumin., Plumb., acet., Camph., sing. in pulv. 2·0, Alkoh., Aceti ana 15·0); wohl umgeschüttelt mittelst eines Pinsels auf condylomatöse Wucherungen, sonst wie eine conc. Sublimatsolution anzuwenden.

2. Hydrargyrum bichloratum ammoniatum Ph. A., Hydrargyrum praecipitatum album Ph. Germ., Hydrargyrum amidatobichloratum, Mercurius praecipitatus albus, Quecksilber-Ammoniumchlorid, Weisser Quecksilberpräcipitat.

Man gewinnt dasselbe ($N_2Hg_2H_4Cl_2$) durch Fällen einer heiss bereiteten Lösung von 2 Th. $HgCl_2$ in 40 Th. Wasser mit 3 Th. Ammoniak, Waschen des Niederschlages mit 18 Th. dest. Wasser und Trocknen an einem dunklen Orte. Weisses, im Wasser unlösliches, mit Natronlauge unter Bildung von Oxyd und Freiwerden von Ammoniak gelb sich färbendes Pulver.

Nur extern in Salben: Unguentum Hydrargyri album Ph. Germ, Weisse Präcipitatsalbe (1 : 9 Ung. Paraff.); zu Einreibungen bei hartnäckiger Acne und anderen chronischen, insbesondere parasitären Hautaffectionen (Favus, Herpes tonsurans, Eczema marginatum, Porrigo decalvans, Sycosis parasitaria etc.), wie auch als Augensalbe in den beim Quecksilberoxyd erwähnten Fällen. In die Haut eingerieben, äussert es die Wirkungen desselben.

3. Hydrargyrum bijodatum rubrum Ph. A., Hydr. bijodatum Ph. Germ., Deutojoduretum Hydrargyri, Rothes Quecksilberbijodid.

Wird durch Fällen einer Lösung von 4 Th. $HgCl_2$ in 60—80 Th. Aq. dest. mit einer Jodkaliumlösung aus 5 Th. KJ in 15—20 Th. Wasser und Trocknen des gut gewaschenen Niederschlages dargestellt. Scharlachrothes, ätzend schmeckendes, in Weingeist, wässeriger Jodkalium- sowie Sublimat-Lösung auflösliches Pulver. Mit beiden letzteren bildet es lösliche Doppelsalze; ersteres, Hydrargyrum bijodatum cum Kalio jodato, Quecksilberjodid-Jodkalium, bildet nadelförmige, farblose, an der Luft zerfliessliche Krystalle, deren arzeneiliche Anwendung dem einfachen Bijodid intern (in wenig grösseren Dosen als dieses) vorzuziehen ist; das letztere, Hydrargyrum bichloratum jodatum, Quecksilberjodidhältiger Sublimat, intern in gleichen Gaben wie Sublimat, extern in Salbenform (0·2 : 16·0 Axung.) gegen inveterirte Hautausschläge (Acne rosacea, chron. Gesichtserythem etc) und als Verbandsalbe auf syphilitische und scrophulöse Ulcerationen vornehmlich von *Rochard* empfohlen.

Quecksilberjodid wirkt dem Quecksilberchlorid gleich, auch örtlich kaum weniger ätzend und wird wie dieses intern in denselben Gaben (0·01! pr. dos., 0·04! pr. die Ph. A.; 0·03! p. d., 0·1! pr. die Ph. Germ.) in Pillen oder wässeriger Lösung (mit Zusatz von 5—10facher Jodkaliummenge) verordnet; doch wird es schlechter noch als Sublimat vertragen; extern: gelöst und in Salben wie dieser.

5. Hydrargyrum cyanatum Ph. Germ., Hydrargyrum hydrocyanicum, Bicyanuretum Hydr., Cyanquecksilber, Blausaures Quecksilberoxyd.

Das in 14·5 Th. Alkohol, 12·8 Th. kaltem und 3 Th. siedendem Wasser lösliche, Albuminlösungen nicht coagulirende Quecksilbercyan verhält sich in arzneilichen Dosen dem Aetzsublimat nahezu gleich; auch in Vergiftungsfällen machten sich nur

die demselben eigenthümlichen Erscheinungen und nicht die der Blausäure bemerkbar. Man wendet es intern in gleicher Gabe (0·03! pro dos., 0·1! pro die) und Form wie Sublimat, hypodermatisch (0·3 : 40·0 Aq.) zu 0·005—0·01 p. d., in der Regel 1 Mal täglich (im Durchschnitte 17 Injectionen) behufs Heilung der Syphilis (*Cullingworth, v. Sigmund* u. A.), in jüngster Zeit auch gegen Diphtheritis an; ohne Vorzug vor Sublimat. Grössere Dosen bewirken wie dieser Diarrhoe und schmerzhafte Koliken (*Galezowski* 1882).

Von ähnlicher Wirksamkeit wie Sublimat: Hydrargyrum oxydatum aceticum, Essigsaures Quecksilberoxyd (in Wasser und Alkohol lösliche Krystalle); nur äusserlich zu kosmetischen Waschungen wie jener. Hydrargyrum aethylo-chloratum, Quecksilberäthylchlorid, Aethylsublimat; (weisse, glänzende, in Wasser wenig, in Alkohol leicht lösliche, neutral reagirende Krystalle, welche Eiweisslösungen nicht fällen.) Das von *Prümers* geprüfte Präparat subcutan in 0·5% Lösung zu 0·005—0·01 p. d. bei Lues. Hydrargyrum formamidatum (HCO [NH] Hg). Die von *Liebreich* (1882) empfohlene, ebenfalls neutrale, Eiweiss nicht coagulirende Verbindung subcutan in 1perc. Lösung gegen Syphilis, aber mit keinem grösseren Vortheile als Peptonquecksilber.

144. Auro-Natrium chloratum Ph. Germ., Aurum chloratum natronatum, Murias Auri et Sodae, Chlorgoldnatrium.

65 Theile reines Gold werden in Königswasser (aus 65 Th. Salpetersäure und 240 Th. Salzsäure) gelöst, hierauf 100 Th. trockenes Kochsalz nebst 200 Th. Wasser zugesetzt und die klare Flüssigkeit zur Trockene verdunstet. Es verbleibt ein goldgelbes, scharf metallisch schmeckendes, in 2 Th. Wasser vollständig, in Weingeist theilweise lösliches Pulver, das 30 Proc. Gold enthält.

Goldchlorid verhält sich dem Sublimat in seinen arzneilichen Beziehungen einigermassen ähnlich. Toxisch steht es ihm jedoch nach. Wie Sublimat geht Goldchlorid mit Eiweisskörpern bei Gegenwart von Kochsalz resorptionsfähige Verbindungen ein und ruft wie dieses in etwas grösseren Dosen Gastroenteritis hervor. Im Harne wurde Gold bei intrastomachaler (*Orfila*), wie auch subcutaner Einfuhr (*Magendie* und *Bergeron*) bei Thieren nachgewiesen. Nach grösseren, sowie nach länger fortgesetzten kleineren Dosen verursacht Goldchlorid Albuminurie und Nephritis (*Rabuteau*).

Hunde unterliegen der Einwirkung des Goldsalzes nach interner Einfuhr von 0·15—0·2 unter gastroenteritischen Symptomen. Man findet die Mucosa des Magens corrodirt, im Inhalte desselben Theilchen reducirten Goldes, das Blut dunkel, Lungen und Herz davon erfüllt. Goldoxyd-Ammoniak soll schon in Dosen von 0·2—0·3 bei Menschen schwere Vergiftungszufälle herbeiführen. Bei allmälig erfolgender Vergiftung mit schwefligsaurem Goldoxydnatron auf subcutanem Wege ergab die Section bei Warmblütern fettige Degeneration der Leber, Nierenhyperämie, Entzündung der Schleimhaut der Luftwege und zuweilen Nekrosen im Magen (*Aronowitsch* 1881).

Nach kleinen länger fortgesetzten Gaben von Goldchlorid soll bei Menschen Speichelfluss, aber keine Stomatitis ulcerosa, wie nach Quecksilberpräparaten (*Chrestien, Cullerier, Legrand* u. A.), ausserdem Zunahme in der Stärke und Frequenz des Pulses (*Trousseau* und *Pidoux* u. A.) sich einstellen; doch weichen die Angaben älterer Autoren in Hinsicht auf das physiologische Verhalten der Goldpräparate erheblich von einander ab.

Auf der Haut bewirkt Goldchlorid purpurrothe, später violett sich färbende Flecke. Die damit cauterisirten Wundflächen nehmen schliesslich eine schwärzliche Färbung an und stossen sich die Schorfe nach 5—6 Tagen ab (*Malichecq* 1856). Bei gleicher Menge und Applicationsdauer erzeugt das Salz viel dünnere Schorfe als Quecksilber- oder Platinchlorid (*Bryk* 1860). Auf geschwürigen und eiterabsondernden Schleimhautflächen wirken verdünnte Lösungen des Goldchlorids gleich jenen Verbindungen styptisch und secretionsbeschränkend.

Goldpräparate wurden in frühern Zeiten sehr oft zur Bekämpfung inveterirter Luesformen verwendet, insbesondere dann, wenn gegen diese Quecksilber vergeblich gebraucht worden ist. Ausserdem hat man sich ihrer bei scrophulösen und krebsigen Erkrankungen, in neuerer Zeit auch zur Heilung von Uterusinfarcten, chronischer Oophoritis (*Nöggerath*), gegen Neurosen (*Martini, Niemayer*) etc. bedient.

Man reicht das Chlorgoldnatrium zu 0·005—0·03, ad 0·05! p. d., 1—3 Mal täglich, bis 0·2! pro die Ph. G., am besten in Lösung mit destillirtem Wasser (0·1 : 100·0 Aq. dest.; täglich 1—3 Theelöffel; *Martineau*). Alle organischen Substanzen wirken reducirend auf Goldsalze, daher dessen Verordnung in Pulvern und Pillen nicht zweckmässig. Die früher üblichen Einreibungen des Goldsalzes in pulveriger Mischung mit Lycopodium oder Amylum in's Zahnfleisch und die Zunge statt interner Anwendung werden als unpassend nicht mehr geübt.

Aeusserlich wird Goldchlorid in Lösung zur Cauterisation lupöser und krebsiger Bildungen (pag. 167), phagedänischer Ulcerationen, selten in Salbenform (0·5—2 : 100) gebraucht.

Die löslichen Platinverbindungen, namentlich Platinum bichloratum, Platinbichlorid, und seine Verbindung mit Kochsalz, Platino-Natrium chloratum, Natriumplatinchlorid, verhalten sich den Goldsalzen in Hinsicht ihrer localen Wirkungsweise analog und hat man dieselben auch intern und in denselben Gaben wie letztere vornehmlich als Antisyphilitica empfohlen; doch sprechen die erzielten Resultate keineswegs zu Gunsten derselben (*Fricke* 1844).

Platinchlorid wirkt nicht allein energischer als Goldchlorid, auch seine Giftwirkung, die der des Arsens kaum nachsteht (*Kebler* 1881), ist eine bedeutendere. Nach Versuchen an Säugethieren bewirken sie in geringen Gaben Erbrechen, blutige Durchfälle, Ecchymosen an der Magen-, Darm- und Blasenwand als Folgen von Gefässlähmung, bedingt durch Einwirkung des vom Blute aufgenommenen Giftes auf die peripheren Enden der Gefässnerven.

Nach *Hofmeister's* (1883) Untersuchungen ist die Wirkungsweise der Platinbasen (Platinammonium- und Platosammoniumbasen, Verbindungen von 2- oder 4werthigem Platin mit Ammoniak) theils eine centrale (bei den ammoniakärmeren Verbindungen am deutlichsten ausgesprochen), welche die spontanen Bewegungen derart trifft, dass bei Kaltblütern vorwiegend das Rückenmark, bei Warmblütern (Kaninchen) das Gehirn (Steigerung der Reflexthätigkeit, epileptiforme Krämpfe etc.) in Mitleidenschaft gezogen wird, theils eine periphere, curareartige, die bei den ammoniakreichsten Verbindungen am ausgeprägtesten erscheint. Eine Abspaltung dieser Basen im Thierkörper findet nicht statt; sie wirken als Ganzes, als chemisches Molekül auf die erregbaren Gewebe.

Das chemisch zur Platingruppe zählende Osmium ist in seiner Verbindung mit Sauerstoff als Ueberosmiumsäure, ein auf Menschen und

Thiere heftig wirkendes Gift, welches (in Dampfform) inhalirt, im hohen Grade reizend auf die Luftwege wirkt und sowohl von diesen, wie vom Magen oder direct in die Circulation gelangt, durch seinen lähmenden Einfluss auf die Medulla oblongata tödtet (*Brauell* 1849). *Delbastaille* hat die hypodermatische Anwendung dieser Säure gegen inoperable Sarkome und multiple Lymphome in 1% Lösung zu 3—7 Tropfen empfohlen, *Pfeilstiker* (1883) aber nicht den geringsten Heilerfolg darnach bemerkt.

145. Acidum arsenicosum, Arsenige Säure.

Von den Verbindungen des Arsens wird bei uns fast ohne Ausnahme nur die arsenige Säure, Acidum arsenicosum, Arsenicum album, weisser Arsenik, und ihre ebenfalls officinelle, mit Hilfe von kohlensaurem Kalium bereitete wässerige Lösung, Solutio arsenicalis Fowleri Ph. A., Liquor Kalii arsenicosi Ph. Germ., *Fowler's* Arseniklösung, Arsenigsaure Kaliumflüssigkeit, zu Heilzwecken verwerthet. Nach Ph. A. besteht dieselbe aus einer Lösung von je 1 Gew. Th. arseniger Säure und kohlensaurem Kalium in so viel Wasser, dass die Gesammtmenge der Flüssigkeit 90 Gew. Th. beträgt, mithin 0·9 derselben 1 Centigramm arseniger Säure besitzen, während das Präparat der Ph. Germ. zweckmässiger in 100 Th. 1 Th. dieser Säure nebst 15 Th. Spiritus Melissae compositus enthält, welcher durch seinen Gehalt an Weingeist und ätherischen Oelen die Entstehung von Schimmelpilzen wesentlich verhütet, die sich sonst in der rein wässerigen Lösung bei längerem Aufbewahren an nicht ganz kühlen Orten bilden und wobei die arsenige Säure eine theilweise Oxydation zu Arsensäure erfährt. In mehreren Ländern (Frankreich, England etc.) wendet man neben der arsenigen Säure auch noch die ihr im Uebrigen toxisch wie therapeutisch gleichwerthige Arsensäure, doch stets nur in ihrer Verbindung mit alkalischen Basen, namentlich als arsensaures Natrium an.

Die arsenige Säure wird hüttenmässig in eigenen Werken (Gifthütten) aus arsenhaltigen Erzen, besonders aus Arsenkies (einer Verbindung von Arsen, Eisen und Schwefel) durch Verbrennen desselben auf flachen Herden erzeugt, wobei die aufsteigenden Arsendämpfe unter Luftzutritt zu arseniger Säure oxydirt werden und sich in abgekühlten Räumen (den Kammern des Giftthurmes) als ein schmutzigweisses, von Russ, Schwefelarsen etc. verunreinigtes Pulver (Giftmehl, Arsenikmehl) ablagern.

Um reine arsenige Säure zu gewinnen, wird das Arsenikmehl einer Sublimation unterzogen und dadurch eine farblose, durchsichtige, glasähnliche Masse (Arsenikglas) erhalten, welche amorphe arsenige Säure ist. Mit der Zeit nimmt diese ein porcellanartiges Aussehen an, wird undurchsichtig und milchweiss, indem sie in die krystallinische Modification übergeht. Diese Umwandlung findet von Aussen nach Innen statt, so dass grössere Stücke in ihrem Innern häufig noch einen grösseren oder kleineren durchsichtigen Kern erkennen lassen.

Zu Heilzwecken ist nur die durch Sublimation gereinigte arsenige Säure in der einen oder anderen Modification zulässig. Sie besitzt einen kaum merklich süsslichen, hintennach schwach styptischen Geschmack. Im Wasser löst sie sich nur langsam und in geringer Menge auf. Bei gewöhnlicher Temperatur finden sich von der porcellanartigen Säure nach einigen Stunden nicht mehr als 1—2 Tausendstel gelöst, bedeutend mehr in der Kochhitze unter Umwandlung in Hydrat. Die glasige Säure löst sich leichter und hat dabei ein höheres spec. Gewicht. In wässerigen Säuren ist Arsenik viel mehr als in Wasser, am leichtesten aber in alkalischen Flüssigkeiten löslich.

Die arsenige Säure (Arsentrioxyd, As_2O_3) ist eine anhydrische. In der Natur kommt sie als Arsenikblüthe vor. Unter der Einwirkung oxydirender Agentien (Salpetersäure, Königswasser etc.) wird sie allmälig zur Arsensäure oder Arseniksäure, Acidum arsenicicum, einer dreibasischen Säure [$2(H_3AsO_4) + H_2O$] oxydirt, welche im Wasser leicht, im Weingeist wenig lösliche, stark sauer reagirende und schmeckende Krystalle bildet, und mit Alkalien (im Gegensatze zur Vorigen) krystallinische Verbindungen eingeht, von denen das arsensaure Natron, Natrum arsenicicum, Arsenias Sodae ($Na_2HAsO_4 + 12H_2O$ im kryst. Zustande), seltener arsensaures Ammonium oder Kalium (in flüssiger Form) zum arzeneilichen Gebrauche verwendet werden.

Arsenige Säure verflüchtigt sich beim Erhitzen ohne Geruch; erst beim Verbrennen auf Kohle macht sich der dem Arsen eigenthümliche knoblauchartige Geruch bemerkbar. Das durch Kohle oder andere Reductionsmittel frei gewordene Arsen setzt sich an kälteren Theilen (Glas, Porcellan) als braunschwarzer, spiegelartiger Beleg (Arsenspiegel) ab.

Trifft jedoch das Arsen oder eine seiner Säuren mit Wasserstoffgas im Momente des Freiwerdens zusammen, so bildet sich Arsenwasserstoff (AsH_3), ein farbloses, coërcibles, unangenehm knoblauchartig riechendes, äusserst giftiges Gas, das bei Zutritt einer Flamme sich entzündet und zu arseniger Säure verbrennt. Wird das Gas durch eine Glasröhre geleitet und diese zum schwachen Glühen gebracht, so zerfällt es vollständig zu H und As, welches letztere an dem kalten Theile einen spiegelartigen Beleg bildet. (Verfahren von *Marsh* zur Entdeckung kleinster Arsenmengen.)

Gediegenes Arsen erscheint in krystallinischer Modification (Fliegenkobalt) als eine stahlgraue, metallähnliche, in amorpher als schwarze glasglänzende Masse. Es ist wie Phosphor dimorph. Durch Zusammenschmelzen mit Schwefel lassen sich 3 Sulfide gewinnen, von denen das Arsendisulfid (AsS_2) oder Realgar und das Arsentrisulfid (AsS_3) oder Operment (Auripigment) auch natürlich vorkommen. Letzteres mit Kalkhydrat (1 : 4—8) gemengt und mit Seifenwasser zu einem weichen Teige geknetet, giebt das als Rusma bekannte Depilatorium der Orientalen.

Arsen ist nicht nur für Menschen und Thiere, sondern auch für alle pflanzlichen Organismen (*G. Jaeger* 1864) ein intensives Gift. Bei der leichten Löslichkeit der Säuren des Arsens, insbesondere ihrer alkalischen Verbindungen in wässerigen Flüssigkeiten, werden sie von allen Applicationsorganen (am schwierigsten von den allgemeinen Decken bei intacter Epidermis), und ohne mit den eiweissartigen Substanzen bestimmte Verbindungen einzugehen, in's Blut aufgenommen, aus welchem das Arsen in die verschiedensten Organe, in die Leber, Milz, Nieren, Herz, Muskeln, Gehirn, selbst in die Knochen, wie auch in alle Se- und Excrete überführt wird und in denen es sich bei acuter, wie chronischer Vergiftung findet. Auch das in die Milch von Versuchsthieren übergehende Arsen lässt sich in den Knochen, sowie in anderen Theilen der damit ernährten Jungen (*Roussin*), ebenso dessen Uebertritt in die Placenta und den Fötus (*Mareska* und *Lardos*) und bei Vögeln auch in das Ei der damit vergifteten Thiere nachweisen.

Vom Magen aus erfolgt nach Versuchen an Thieren die Arsenwirkung schneller und sicherer noch als nach Injection in die Venen (*Böhm* und *Unterberger* 1874). Nach *Vrijens* (1881) soll zunächst das Blut der Einwirkung des Arsens unterliegen, dessen Körperchen nach und nach unter Zersetzung des Hämoglobins gelöst werden, von da das Gift das Nervengewebe ergreifen und es in kurzer Zeit functionsunfähig machen. Eine Anhäufung des Arsens im Gehirne und im verlängerten Marke (*Scolosuboff* 1875) wird von anderer Seite nicht bestätigt. *E. Ludwig* (1879) fand bei Vergifteten das meiste Arsen in der

Leber, dann in den Nieren, sehr wenig im Gehirn und ist dasselbe in der Leber noch reichlich anzutreffen, nachdem es aus dem Darme, den Knochen und Muskeln verschwunden ist.

Die Elimination des Arsens aus dem Körper geht verhältnissmässig rasch von statten. Dasselbe schwindet, besonders nach heftigem Erbrechen und Abführen, schon nach wenigen Tagen so vollständig, dass es weder im Inhalte, noch auch in der Substanz des Magens und Darmes aufzufinden ist, während es sich in drüsigen Unterleibsorganen constatiren lässt. Das meiste, in die Circulation überführte Arsen wird mit der Galle und dem Harne ausgeschieden, aus welchem es in verhältnissmässig kurzer Zeit vollständig verschwindet. In dem bei alkalischer Reaction sich niederschlagenden Harnsedimente wird neben phosphorsaurer auch arsensaure Ammoniakmagnesia angetroffen. In der Milch hat man Arsen etwa nach 17 Stunden *(Jsnard)* und auch im Schweisse *(Bergeron* und *Lemaitre)* nachzuweisen vermocht. *Böhm* fand es nach subcutaner Injection im Darminhalte.

Wirkungsweise der arsenigen Säure. In kleinen, intern genommenen Dosen (0·001 bis 0·006) ruft die nicht auffällig schmeckende Substanz nach Selbstbeobachtungen (*Vaudrey* 1871), sowie nach Prüfungen an relativ gesunden Individuen (*Wibmer, Biett, Trousseau, Jaesche* u. A.) eine eigenthümliche, von Manchen für Hungergefühl gedeutete Empfindung, Steigerung des Appetites, der Verdauungsthätigkeit und des Durstgefühles hervor; das Athmen darnach leicht, der Puls grösser und frequenter, zugleich Gefühl vermehrter Wärme und ein gewisses Wohlbehagen vorhanden.

Bei fortgesetztem Genusse solcher Gaben, früher noch nach Steigerung derselben (bis 0·024. p. die; *Vaudrey)* treten zunehmend Störungen in verschiedenen Gebieten des Organismus, vornehmlich im Verdauungsapparate auf, nämlich: Appetitverlust, erhöhtes Durstgefühl, Druck in der Magengegend, Cardialgien, Aufstossen, Ekel, Erbrechen nach Aufnahme von Speisen und Durchfall; Zunge meist dicht belegt, Zahnfleisch livid, leicht blutend, sodann Gefühl von Brennen, von Trockenheit und Zusammenschnüren im Halse, Athmen beengt, trockener Husten und Heiserkeit, die Conjunctiva geröthet, die Lider ödematös, die Haut trocken, an derselben späterhin erythematöse Flecke, juckende, urticariaähnliche oder auch papulöse und vesiculöse Eruptionen, zugleich Kopf- und Gliederschmerzen, unruhiger Schlaf, Angstgefühl, zeitweises Herzklopfen, beschleunigter Puls namentlich gegen den Abend, auch fieberhafte Erscheinungen, steigendes Sinken der Ernährung und Abnahme der Geschlechtsthätigkeit, fahles Aussehen, zunehmende Muskelschwäche und andere nervöse Depressionserscheinungen. Choleraähnliche Anfälle, Krämpfe, Zittern und hochgradige Schwäche hat man auch in einzelnen Fällen bei Anwendung therapeutischer Dosen beobachtet. Nach dem Aussetzen des Arsens kehrt bald wieder das frühere Befinden zurück; bei länger fortgesetztem Gebrauche kommt es jedoch zu noch schlimmeren Erscheinungen chronischer Arsenvergiftung (pag. 401).

Während Arsen in jenen Dosen in der Regel eine sehr nachtheilige Einwirkung auf die Gewebe, die Blutbildung und Ernährung ausübt, ist man bei Anwendung minimaler Arsengaben nicht blos beim Menschen, sondern auch bei Thieren zu völlig entgegengesetzten Resultaten gekommen, denen zufolge das Arsen in solchen Mengen in Hinsicht auf die Hämatose und Allgemeinernährung von entschieden günstigem Einfluss sich erwies (*Cunze* 1866, *Roussin*, *Lolliot* 1868) und auch auf die Entwicklung compacter Knochensubstanz bei damit gefütterten Thieren einen ähnlichen Erfolg wie nach minimalen Phosphordosen erkennen liess (*Maas* 1872, *Gies* 1878).

Bei Fütterung von Hähnen, Kaninchen, Schweinen mit kleinsten Dosen (0·0005—0·002) arseniger Säure fand *Gies*, dass junge und gut genährte Thiere den Arsenik nicht allein gut vertragen, sondern auch im Vergleiche zu Controlthieren schwerer und fetter werden, während schlecht gehaltene Thiere denselben nicht vertragen und nach einigen Wochen zu Grunde gehen. Dabei zeigt sich bei noch jungen, im Wachsthum begriffenen Thieren, dass sowohl das epiphisäre, wie auch das Dickwachsthum der Körperknochen um ein Erhebliches zunimmt, der Markcylinder dünner wird und die spongiöse Knochensubstanz grossentheils in compacte sich umwandelt. Schon eine 19tägige Fütterung (mit 0·0005—0·001 p. die) genügte, um bei Kaninchen dieselbe Verdichtungszone wie durch Phosphor in den während der Arsenanwendung apponirten Knochenschichten hervorzubringen. Gleichzeitig kommt es zur Verfettung der Leber, der Nieren und des Herzmuskels. Sowie aber jene Dosen erhöht werden, stellt sich hochgradige Hyperämie der Magen- und Darmschleimhaut mit heftigen Durchfällen und anderen Erscheinungen subacuter Arsenvergiftung ein.

Wie sehr sich Menschen nicht blos an den Arsenikgenuss gewöhnen, sondern auch unter dem Einflusse desselben gedeihen, körperlichen Anstrengungen gegenüber ausdauernder werden und selbst ein hohes Alter erreichen können, dafür bieten ein schlagendes Beispiel die Arsenikesser in einigen Alpengebieten Oesterreichs, deren Toleranz für Arsenik schliesslich zu dem Grade steigt, dass sie ohne Nachtheil letal wirkende Dosen (0·3—0·4 und darüber) zu vertragen im Stande sind. Auch nach längerer arzneilicher Anwendung von Arsenpräparaten hat man mehrfach ähnliche Beobachtungen gemacht (*Hebra*, *Kaposi*).

Nach Mittheilungen von *Schallgruber*, *Schäfer*, *Tschudi*, *Kopp* u. A. sind die Arsenikesser gewöhnlich starke, gesunde Leute der niederen Volksclasse, welche den weissen Arsenik in der Absicht geniessen, um die Anstrengungen des Bergsteigens und der Jagd besser zu ertragen; doch kommen bei ihnen Fälle raschen Todes nicht selten vor. Sie nehmen die arsenige Säure in festem Zustande, anfangs in kleinen Gaben (0·01—0·02), 1—2 Mal in der Woche, selten öfter, und vermeiden darnach den Genuss von Flüssigkeiten. Mit dem Aufhören des Arsenikgenusses sollen sich bedrohliche Abstinenzerscheinungen zeigen, und zu erneuertem Genusse nöthigen. Auch bei Pferden beobachtet man nach Fütterung mit Arsenik in relativ kleinen Dosen grössere Munterkeit, besseres Aussehen, mehr Glanz und Glätte des Felles.

Auf nicht organisirte Fermente (Diastase, Emulsin, Myrosin, Pepsin etc.) ist die arsenige Säure ohne Einfluss und wird die Peptonbildung bei künstlichen Verdauungsversuchen durch sie nicht behindert (*Schäfer* und *Böhm* 1872); auch auf organisirte Fermente, auf Gährungs- und Fäulnissvorgänge, ist ihre Einwirkung von keiner besondern Bedeutung. Schimmelpilze gelangen in Arsen-

lösungen zur Entwicklung, Hefenzellen unter Bacterienentwicklung zur Fäulniss (*Buchheim* und *Sawitsch*). Niedere thierische Organismen (Infusorien, Würmer, Insecten etc.) werden vom Arsenik rasch getödtet und diese Eigenschaft macht ihn als Conservationsmittel für Thierbälge und andere Objecte geeignet.

Arsen beeinflusst die Stoffwechselvorgänge in einer Weise, die wesentlich von der Grösse der zur Einverleibung gelangenden Mengen abhängt. Aus den in dieser Beziehung angestellten Versuchen ist zu entnehmen, dass kleine Gaben den Umsatz im Körper höchst wahrscheinlich herabsetzen, während grössere denselben, insbesondere den Umsatz stickstoffhaltiger Körperbestandtheile entschieden steigern.

C. Schmidt und *Stürzwage* (1859) fanden, dass unter dem Einflusse kleiner Arsendosen bei Hühnern und Tauben eine Verminderung der Kohlensäureabgabe und bei Katzen zugleich eine Abnahme der Harnstoffausscheidung erfolge. Sie schlossen daraus, dass Arsen eine Verlangsamung des Stoffwechsels, ähnlich dem Alkohol und anderen Genussmitteln, bewirken und somit den Ansatz von Körpersubstanz fördern müsse. *Lolliot* (1868) fand an Menschen sowie Hunden und *Weiske* an Hammeln, dass unter dem Einflusse des Arsens in nicht giftigen Dosen die Harnstoffmenge abnehme, *v. Boeck* (1871) und *Fokker* (1872), dass solche Gaben bei hungernden Hunden die Stickstoffausscheidung nicht beeinflussen. *Gaethgens* (1876), ebenso *Kossel* und *Berg* (1875) kamen zu dem Resultate, dass grössere Dosen bei auf's Stickstoffgleichgewicht gebrachten Hunden eine Vermehrung der Harnstoffausscheidung als Folge gesteigerten Eiweisszerfalles bedingen. Noch vor der toxischen Verfettung der Leber schwindet das Glycogen derselben als leicht verbrennlicher Körper und weder Zuckerstich noch Curarevergiftung vermögen nun mehr Diabetes zu bewirken (*Saikowski* 1865).

Kleine Arsendosen steigern nach Beobachtungen an Menschen die Energie des Herzens und auch anderer motorischer Apparate. Die Athmung wird freier. Nach toxischen Gaben jedoch sinken bei Menschen und Thieren die Herz- und Athmungsthätigkeit, wie auch die Körpertemperatur in kurzer Zeit und beträchtlich.

Lesser (1880) fand, dass Arsenik, in kleinen Dosen Thieren subcutan oder intravasculär beigebracht, Pulsbeschleunigung, in mittleren Gaben zuerst eine Zu-, dann Abnahme der Pulsfrequenz und des Blutdruckes, nach grossen Dosen rasch ein beträchtliches Sinken der Energie und Zahl der Herzschläge verursache. Eine Lähmung des Herzmuskels findet jedoch nicht statt. Nach kleinen Gaben erhalten sich die spontanen Contractionen des Herzens, ebenso die Reizbarkeit desselben nach dem Tode über die gewöhnliche Zeit hinaus, während beide nach grossen Dosen rasch schwinden (*Cunze* 1866).

In der Weise wie die Circulation wird auch die Respiration durch Arsen beeinflusst. Nach hypodermatischer Einverleibung grösserer Dosen (1 bis 6·5 Mgrm. für 1 Kil. Thier) wird die Ausgiebigkeit der Athembewegungen im Beginne der Einwirkung (durch Erregung des Athmungscentrums und der Vagusendigungen in den Lungen) gesteigert, später sinkt die Tiefe des Athmens continuirlich. Die Athmungsbewegungen sind unabhängig von den Veränderungen, welche die Herzthätigkeit erleidet. Ein Stillstand der ersteren wird nie durch Arsen herbeigeführt (*Lesser*). Mit dem Eintritte der Depressionswirkung auf die Respirations- und Circulationsthätigkeit sinkt die Temperatur rasch und beträchtlich (bei Kaninchen bis 10·4° C., *Falck*).

In den Bewegungsorganen gelangt die Arsenwirkung nur langsam zur Geltung (*Kobert* 1882) und lähmt das Gift zuerst die motorischen Nerven nebst den intramusculären Nervenendigungen und dann erst die betreffenden Muskeln (*Lesser*). Auch die Erregbarkeit sensibler Nerven sinkt unter dem Einflusse desselben und werden durch Reizung derselben Bewegungen nicht mehr ausgelöst.

Mit den Albuminaten gehen die Säuren des Arsens keine bestimmten chemischen Verbindungen ein und lassen sich die Wirkungen des Arsens im thierischen Organismus auf diesem Wege wohl nicht erklären; dafür bietet ihr Verhalten zum lebenden Protoplasma wichtige Anknüpfungspunkte für die Erklärung der Arsenwirkung. Nach Untersuchungen von *Binz* und *H. Schulz* (1879—1881) vermögen protoplasmatische Gewebe innerhalb und ausserhalb des Organismus auf die arsenige Säure oxydirend, auf die Arsensäure reducirend zu wirken, mithin erstere in diese, die Arsensäure aber in arsenige Säure umzuwandeln. So findet man im Darminhalte mit arseniger Säure vergifteter Thiere Arsensäure und umgekehrt arsenige Säure, wenn ertsere den Thieren beigebracht wurde. In dieser fortwährenden gegenseitigen Umwandlung der dem Organismus einverleibten Säuren des Arsens, in dem unaufhörlichen Austausche nascirenden activen Sauerstoffs innerhalb der Eiweissmoleküle und in dem solcherart zerstörenden Einflusse auf das Gefüge der lebenden Zellen sollen nach *Binz* und *Schulz* die toxischen und therapeutischen Wirkungen des Arsens beruhen und soll dieses als Träger activen Sauerstoffes dieselbe Rolle spielen, wie der sonst indifferente Stickstoff in seiner Verbindung als Stickoxyd und Untersalpetersäure.

Acute Arsenvergiftung. Wenige Centigramme arseniger Säure genügen, um bei erwachsenen Menschen nachtheilige Wirkungen, Dosen von 0·1, um bedenkliche Zufälle und solche von 0·15—0·3, um den Tod herbeizuführen, zumal dann, wenn das Gift bei leerem oder nur wenig gefüllten Magen in flüssiger oder leicht löslicher Form (arsenigsaure Alkalien) eingebracht wurde; doch sind auch Fälle bekannt, wo nach bedeutend grösseren Mengen (30·0 und darüber) Vergiftete noch gerettet werden konnten, wenn pulveriger Arsenik bei vollem Magen genossen wurde und bald durch rasch erfolgendes Erbrechen nahezu vollständig ausgeworfen werden konnte.

Das Krankheitsbild acuter Arsenvergiftung setzt sich im Wesentlichen aus zwei Gruppen von Erscheinungen, den gastrointestinalen und den nervösen zusammen. Je nach der Schnelligkeit der Resorption und der Menge des genossenen Giftes tritt bald die eine, bald die andere Symptomenreihe mehr in den Vordergrund. Die Magen- und Darmsymptome sind fast immer die ersten, wie auch die am meisten in die Augen fallenden und selten fehlenden Zeichen der Intoxication, zuweilen in dem Masse, dass diese das Bild hochgradiger Gastroenteritis (Arsenicismus gastrointestinalis; *Falck*) bietet. Gelangen jedoch bedeutendere Mengen leicht diffundirbarer Arsenverbindungen in kurzer Zeit zur Resorption, so treten die Gastrointestinalsymptome mitunter so sehr zurück, dass die Erscheinungen der Giftwirkung fast ohne jede Betheiligung der ersten Wege hervortreten (Arsenicismus cerebrospinalis; *Falck*) und der Tod unter schweren nervösen Symptomen (eklamptische Anfälle, Delirien, Coma) erfolgt, in welchen Fällen die anatomisch-pathologischen Veränderungen wenig auffällig ausgesprochen erscheinen. In der Regel verbinden sich die beiden Symptomengruppen derart mit einander, dass bald die eine, bald die andere derselben vorherrscht.

Die ersten Symptome stellen sich durchschnittlich $^1/_2$ Stunde nach dem Genusse des Giftes ein, früher, schon nach 10—20 Minuten, wenn dasselbe in Lösung genommen wurde, selten erst nach mehreren (5—6) Stunden; zunächst

brennendes Gefühl im Pharynx und Oesophagus, starker Durst, Zusammenschnüren des Schlundes, erschwertes Schlingen und Schmerz im Epigastrium und constant von heftigen Würgbewegungen begleitetes, sich oft wiederholendes Erbrechen von Speiseresten, trübe schleimigen, später galligen und blutigen Massen. In dem zuerst Entleerten können weisse (arsenige Säure), gelbe (Schwefelarsen), schwarze (Fliegenstein), grüne und blaue (arsensaure Kupferfarben), rothe und auch anders gefärbte Partikelchen oder Färbungen (von Anilinpigmenten) sich bemerkbar machen. Die von der Magengrube über den Unterleib sich verbreitenden Schmerzen steigern sich bis zu unerträglichen Graden. Den Brechanfällen folgen bald profuse reiswasserähnliche, grünlich, oft blutig gefärbte Darmentleerungen in Begleitung von Kolikschmerzen, Tenesmus, Wadenkrämpfen, Schluchzen, Stimmlosigkeit und sich steigerndem Angstgefühl; die Haut kalt, klebrig, Puls sehr klein und frequent, Respiration kurz und mühsam.

Die hier geschilderten gastrointestinalen Erscheinungen sind keineswegs Aeusserungen einer durch das Gift auf die Schleimhaut der ersten Wege ausgeübten Cauterisation, sondern die Folgewirkung von Circulationsstörungen (*Pistorius* 1882), welche *Böhm* und *Unterberger* (1874) im Gegensatze zu *Lesser* aus der durch das Gift bewirkten Lähmung der Unterleibsgefässe ableiten, und die nach Versuchen an Thieren auch bei subcutaner, sowie intravasculärer Einfuhr des Giftes auftreten, bei rapidem Verlaufe der Vergiftung aber auch fehlen können. Bei dieser Einverleibungsweise des Arsens lässt sich dessen Anwesenheit in der Magenschleimhaut stets constatiren und ist nicht zu zweifeln, dass die Ausscheidung des Giftes nicht blos durch die Galle, sondern auch in den Magen und Darm direct aus den Gefässen derselben erfolge.

Bei mehr protrahirtem Verlaufe stellen sich oft noch profuse Schweisse, Erytheme, Urticaria, Bläschenbildungen und Ecchymosen auf der Haut ein; die Nierensecretion ist stets und beträchtlich vermindert; im gelassenen Harne oft Eiweiss, Blut, Epithel und Nierencylinder vorhanden.

Mit diesen Symptomen compliciren sich als Erscheinungen cerebraler Einwirkung des Arsens: Benommenheit, Schwindel, Schmerzen im Kopfe und den Gliedern, zunehmende Schwäche, Präcordialangst, Ohnmachten, erschwertes Athmen, in höherem Grade Convulsionen mit epileptoidem Charakter, Unempfindlichkeit und anderen Sensibilitätsstörungen, Lähmungen und Delirien.

Leichenbefund. Derselbe bietet im Wesentlichen nachstehende Veränderungen: Hochgradige Hyperämie der in Folge bedeutender Füllung der Gefässe mit Blut dunkelroth gefärbten Magenschleimhaut, Ecchymosen, stellenweise auch grössere Blutsuffusionen und hämorrhagische Erosionen an der geschwellten, mit einem glasigen Schleime bedeckten Mucosa, zumal an solchen Stellen, wo Reste des Arsenpräparates noch haften. Diese besonders an der hinteren Wand und der grossen Curvatur am stärksten ausgeprägten Veränderungen machen sich theilweise auch an der Dünndarmschleimhaut bemerkbar und lassen sich schon einige Stunden nach der Vergiftung auffinden; nicht so constant und bei mehr protrahirtem Verlaufe machen sich Ulcerationen, mitunter am Ileum starke Röthung mit Schwellung der solitären Follikel und *Peyer*'schen Drüsenplaques (*Grohe* und *Mosler* 1865) bemerkbar. Die Drüsenzellen der Magenschleimhaut sind häufig im Zustande ausgedehnter Verfettung, wodurch sie opak, grauweiss und gewulstet erscheint (*Virchow's* Gastroadenitis parenchymatosa), die Darmzellen stark geschwellt, ihres Epithels beraubt, Bauchvenen und Nieren stark mit Blut erfüllt; das Herz gewöhnlich schlaff, mit Ecchymosen am Endocardium besetzt, und wie dieses so auch Diaphragma und andere Muskeln, dann die Leber und Nieren fettig degenerirt, beide vergrössert, die Harncanälchen zuweilen mit Fetttröpfchen erfüllt; doch treten die Verfettungserscheinungen nach Arsenik nie so früh und so bedeutend, als bei Phosphorvergiftung auf (*Cornil* und *Brault* 1882); im Harne viel Epithel, oft auch Blut und Nierencylinder; das Blut dunkler, syrupartig, wenig gerinnbar, zu Extravasaten und Imbibition in innere Organe geneigt, seine Alkalescenz (wie auch nach Phosphor und Antimon) erheblich vermindert (*H. Meyer*). Nach längerer Zeit ausgegrabene Leichen von mit Arsen Vergifteten werden nicht selten im Zustande von Mumification angetroffen, besonders dann, wenn grössere Mengen, ohne ausgeschieden zu werden, zur Einverleibung gelangten.

Nach grossen Dosen insbesondere leicht diffundirender Arsenpräparate kann bei wenig ausgesprochenen oder gänzlich fehlenden Gastrointestinalerscheinungen der Tod in sehr kurzer Zeit (in $^1/_2$—6 Stunden) unter schweren cerebralen Zufällen, Krämpfen und hochgradigem Collaps wie nach betäubenden Giften erfolgen und das bestehende Leiden mit narkotischer Intoxication oder einer anderen unter ähnlichen Symptomen auftretenden Krankheit verwechselt werden. Zuweilen hat der ganze Verlauf grosse Aehnlichkeit mit Cholera und ist die Arsenikvergiftung oft schon dafür gehalten worden. In den meisten Fällen tritt das letale Ende zwischen 1—3 Tagen ein. Das Bewusstsein ist anfänglich meist erhalten; erst gegen das Ende stellen sich Bewusstlosigkeit, Delirien und Coma ein.

Sehr oft bleiben als Residuen der Vergiftung Nachkrankheiten, mitunter von langer Dauer zurück, nämlich hartnäckige Dyspepsie, Gastralgien, neuralgische Schmerzen, Anästhesien und motorische Lähmungen, besonders der Extensoren an den Unterextremitäten, der Stimmbandmuskeln (Arsenaphonie) etc.; auch Symptome von Myelitis, Contracturen und Tremor nebst cerebralen Depressionserscheinungen (Gedächtniss- und Sinnesschwäche, Trübsinn etc.). Von der Bleilähmung (vgl. pag. 151) unterscheidet sich die Arsenparalyse hauptsächlich durch vorwiegendes Befallenwerden der Unterextremitäten, rasch eintretende Muskelatrophie und Sensibilitätsabnahme (*Seligmüller* 1881).

Die Behandlung der Vergiftung besteht in der möglichst raschen und vollständigen Entfernung des Giftes und Unschädlichmachung der zurückgebliebenen Reste durch chemisch wirkende Antidota. Solche sind Magnesiahydrat und Eisenoxydhydrat, am zweckmässigsten in Form des Antidotum Arsenici Ph. Germ. (in Ermanglung desselben Ferrum oxydatum dialysat, halbstündlich einen halben Esslöffel mit Wasser verdünnt, *Reed*) in der pag 32 und 33 angegebenen Weise. Fette sollen die Aufsaugung pulverigen Arseniks und damit den Eintritt der Intoxicationserscheinungen erheblich (um mehrere Stunden) verzögern (*Bor, Chapuis* 1881).

In verbrecherischer Absicht wird weisser Arsenik ganz besonders bevorzugt; fast drei Viertheile der Giftmorde entfallen auf Arsenikalien. Der mangelnde Geruch und Geschmack (im Gegensatze zum Phosphor und den meisten metallischen Giften), sowie der Umstand, dass die Wirkung darnach nicht sofort, sondern erst nach einiger Zeit sich einstellt, auch die Vergiftungssymptome für Krankheitszustände aus anderen Ursachen angesehen werden können, begünstigen sehr die Wahl dieser Substanz für die Verübung des Giftmordes. Selbstmordversuche kommen bei der durch gesetzliche Einrichtungen schwer gemachten Zugänglichkeit des Giftes nicht so häufig vor und hat sich in dieser Beziehung der Phosphor den Vorrang erworben. Umsomehr sind Massenvergiftungen zu verzeichnen, theils durch Verwechslung oder Versetzen von Genuss- und Nahrungsmitteln in verbrecherischer Absicht mit weissem Arsenik, Färben von Fruchtsäften, Wein, Liqueuren etc., wie auch verschiedener Gebrauchsgegenstände mit arsenhältigen Farben (Anilinpigmenten, arsenigsauren Kupferverbindungen in Form von *Schelle*-schem oder Schweinfurtergrün und anderen Farben), Einathmen von Arsendämpfen und Staubtheilchen bei gewerblicher Verarbeitung arsenführender Materialien, in Arsenhütten, chemischen Fabriken, Färbereien etc., theils in Folge ökonomischer Verwendung arsenhaltender Gegenstände, Benetzen solcher (Oblaten, Kinderspielwaaren etc.) mit der Zunge, Einathmen sich ablösender Theilchen von arsenhältigen Tapeten, Kleidungsstücken etc. Meist weisen schon die eintretenden, krankhaften Zufälle auf die Quelle der giftigen Substanz, nicht selten entzieht sich diese selbst sorgfältigster Nachforschung.

Die Arsensäure soll nach Versuchen von *Wöhler*, *Frerichs*, *Saikowski*, *Marmé* der arsenigen Säure bei gleichem Arsengehalte, der sich im Vergleiche zu dieser wie 1·6 : 1 As_2O_3 verhält, in ihrer Giftigkeit nachstehen. *Sawitsch* (1854) fand, dass diese nach Versuchen an Thieren im Verhältnisse zu ihrem Gehalte an Arsen stehe. In Hinsicht auf die Entwicklung von Schimmelpilzen und Bacterien, auf Gährungs- und Fäulnissprocesse besitzt die

Arsensäure eine nicht geringe Wirksamkeit, da sie Bacterien im Verhältniss von 1 : 100 Nährflüssigkeit zu tödten vermag (*Schwarz* 1879); in Hinsicht auf ihr weiteres Wirkungsvermögen steht sie der arsenigen Säure sonst gleich.

Gediegenes Arsen, wie auch die Arsensulfide (pag. 394) sind im chemisch reinen Zustande ungiftig (*C. Schmidt* und *Bretschneider* 1858). Das käufliche Arsen (Scherbenkobalt, Fliegenstein), sowie die künstlich bereiteten Arsensulfide enthalten stets arsenige Säure, der sie ihre giftigen Eigenschaften verdanken und die sich durch Wasser ausziehen lässt.

Arsenwasserstoff (pag. 394) ist eines der giftigsten Gase. Er besitzt 96·5% Arsen. Eingeathmet ruft das Gas keinen Reizungszustand der Luftwege hervor. Die ersten Erscheinungen stellen sich erst etwa 1 Stunde nach der Vergiftung ein, nämlich Kopfschmerz, Schwindel, Mattigkeit, Zittern, Schwere der Glieder, späterhin Schmerz im Epigastrium, heftiges, oft sich wiederholendes Erbrechen, nach mehreren Stunden Hämoglobinurie und reichliche, stark gallig gefärbte Stuhlentleerungen; Leber vergrössert und empfindlich, fahle icterische Färbung der Haut, Gefühl von Zusammenschnüren in der Brust, zunehmende Athemnoth, Todesangst, grosse Hinfälligkeit, Coma und Tod, in der Mehrzahl der Fälle erst am 6.—9. Tage (*Ollivier, Wächter, Eitner* u. A.).

Bei mit AsH_3 vergifteten Warmblütern fand *Stadelmann* (1882) die Nieren sehr dunkel gefärbt, blutig gefleckt, die Harnkanälchen mit Fibrincylindern, Blutkörperchen und Hämoglobinkrystallen erfüllt. Mit der Auflösung der rothen Körperchen durch das Gift zeigt sich eine Vermehrung des mit der dunklen und zähen Galle ausgeschiedenen Bilirubins; Gallenblase und Gallengänge von Galle stark erfüllt und Icterus um so stärker, je mehr dieselbe eingedickt erscheint. Als Ursache der Giftwirkung nimmt *Hermann* Oxydation des AsH_3 zu As_2O_4 durch den activen Sauerstoff des Hämoglobins.

Kakodyl (Arsenbimethyl, eine schwere, höchst widrig riechende, an der Luft rauchende, giftige Flüssigkeit) wird, in den thierischen Organismus gebracht, als Kakodylsäure (Dimethylarsensäure) mit dem Harne ausgeschieden (*Schmidt* und *Chomse*). Bei intravenöser Einverleibung der geruchlosen Säure zeigten sich bei Kaninchen keine auffälligen Veränderungen. In den Verdauungswegen erfährt aber die (farb- und geruchlose Krystalle bildende) Säure eine Desoxydation (unter Bildung von Kakodyloxyd); es kommt zum Erbrechen und zu flüssigen, darnach riechenden Darmentleerungen und nach grösseren Dosen (0·4 bei Kaninchen) zum Tode unter den Erscheinungen und anatomisch pathologischen Veränderungen der Arsenwirkung; doch ist mit Berücksichtigung des Arsengehaltes ihre Giftigkeit weit geringer als die der arsenigen Säure (*Lebhahn* 1868, *H. Schulz* 1879). Bei einem Gesammtverbrauch von 0·8—1·2 hat *Renz* (1865) an Kranken Verdauungsstörungen, Pulsbeschleunigung, Schlaflosigkeit und andere nervöse Symptome, aber keine grösseren Heilwirkungen, als bei gewöhnlicher Arsenbehandlung beobachtet; die Exspirationsluft roch hierbei höchst widerlich, knoblauchähnlich und dieser Geruch äusserte sich in allen Se- und Excretionen. Die der Dimethylarsensäure analog constituirte Diphenylarsensäure (Phenylkakodylsäure), wie auch die Monophenylarsensäure sind ziemlich schnell wirkende, Kaninchen in Dosen von 0·1—0·2 unter Krämpfen tödtende Gifte (*H. Schulz*). Kakodyldämpfe wirken auf den Menschen nicht sehr erheblich.

Chronische Arsenvergiftung. Nach länger fortgesetzter Aufnahme kleiner Mengen arsenhaltiger Substanzen vom Magen, von den Luftwegen oder den allgemeinen Decken bildet sich ein kachektischer Zustand aus, der von mehr oder minder schweren nervösen Zufällen, sowie von eigenthümlichen krankhaften Veränderungen auf der Haut und den Schleimhäuten begleitet wird, deren Erscheinungsweise, Intensität und Verlauf von der Menge und Dauer der zur Einwirkung gelangenden giftigen Stoffe, sowie von der Beschaffenheit ihrer Aufnahms-

organe abhängen. Die den Intoxicationszustand constituirenden Erscheinungen gleichen im Beginne wesentlich jenen nach längerer Einverleibung kleiner Arsendosen vom Magen aus (pag. 395). Unter fortgesetzter Steigerung des Leidens, bei fortschreitender Paralyse, Auftreten schwerer Sensibilitäts- wie auch psychischer Störungen kommt es schliesslich in Folge von hochgradiger Erschöpfung, Hydrops, hektischem Fieber, nicht selten durch intercurrirende Lungenphthise, mitunter erst nach Jahren zum Tode. Insbesondere sind es chronische Nephritis und Verfettung innerer Organe, welche die Basis der die chronische Arsenvergiftung constituirenden Ernährungsstörungen bilden.

Man begegnet der chronischen Arsenvergiftung vornehmlich bei solchen Personen, die vermöge ihrer Beschäftigung oder aus anderen Ursachen dem Einflusse dieses Giftes unterworfen sind (vergl. pag. 400); seltener in Folge medicinaler Anwendung oder nach Ablauf nicht zum Tode führender acuter Vergiftung.

An unbedeckten Theilen, besonders unter dem Einflusse staubförmig wirkenden Arsens, doch auch am Scrotum, in der Achselhöhle und an anderen Stellen kommt es sowohl bei directer Einwirkung des Giftes, wie auch als Nebenerscheinung interner Vergiftung zu entzündlichen Veränderungen der Haut, in höherem Grade zur Eiterung und zur Entstehung blutender und gangränescirender Geschwüre. Bei längerem Bestehen erscheint diese schmutzig gefärbt, trocken und abschuppend; Haare und Nägel fallen endlich ab. Die Bindehaut des Auges, die Schleimhäute der Nase, des Mundes und der Luftwege bis tief in die bronchialen Verzweigungen hyperämisch, stellenweise entzündet, dazu trockener Husten, Heiserkeit und asthmatische Beschwerden; zugleich nimmt die Disposition zur Tuberculose beträchtlich zu. Dabei leidet die Ernährung im hohen Grade, einerseits in Folge der Giftwirkung selbst, andererseits aus Ursache länger bestehender Dyspepsie und hectischen Fiebers. Frühzeitig schon gesellen sich jenen Symptomen Kopf- und Gliederschmerzen, Zittern, Zuckungen, Hpyerästhesien, Schlaflosigkeit, Angst, Unruhe, späterhin bei fortschreitendem Marasmus Gedächtnissschwäche, psychische Verstimmung und andere geistige Störungen, paralytische Zufälle, Anästhesien, mitunter auch atactische, der Tabes dorsalis ähnliche Erscheinungen, doch ohne Mitbetheilung der Blase und des Mastdarmes (*Seeligmüller* 1881).

Arsenik, trocken auf die unversehrte Haut gebracht, ruft erst nach längerer Zeit (früher an zarten, zum Schwitzen geneigten Stellen) entzündliche Veränderungen, bei fortgesetzter Einwirkung Eiterung, Geschwürbildung und Gangrän neben toxischen Allgemeinerscheinungen hervor, wie solche Fälle (nach Verwechslung von Arsenik mit Pudermehl) ehemals beobachtet wurden. Rascher und eingreifender gestaltet sich dieser Erfolg bei Anwendung der arsenigen Säure in feuchtem Zustande, oder in Salbenform, namentlich unter Mitwirkung alkalischer Substanzen.

In fester Form in's Bindegewebe gebracht, erzeugt Arsenik Entzündung und Gangrän der Theile, wie auch in kurzer Zeit Vergiftungszufälle. Nach subcutaner Injection arseniger Säure (*Fowler*'scher Solution) in arzneilichen Dosen bilden sich leicht entzündliche Knoten an den Injectionsstellen, welche wieder schwinden können, nach Anwendung etwas grösserer Gaben oder wenig verdünnter Lösungen aber vereitern und langsam heilende Geschwüre zurücklassen *(Kiemann)*.

Auf Schleimhäuten, auf Geschwürsflächen oder von Epidermis unbedeckten Körpertheilen verursacht die arsenige

Säure nach einiger Zeit unter heftigen Schmerzen eine hochgradige, über die Applicationsstellen sich erstreckende Entzündung mit Bildung brandiger Schorfe und auch leicht toxische Zufälle, die letal endigen können. In Dampfform den Luftwegen zugeführt, bedarf es ebenfalls einiger Zeit, ehe entzündliche Zufälle und ihre Folgen sich bemerkbar machen (*Bunsen* 1857).

Wird Arsenik auf carcinomatös erkrankte Hautstellen in Form *Cosme*'scher Paste oder einer ihr ähnlichen Mischung (pag. 406) gebracht, so bildet sich unter steigenden Schmerzen eine heftige Entzündung mit ausgedehnter erisypelatöser Röthe der Haut, nach einiger Zeit ein trockener, lederartiger, schwärzlicher, über die Grenzen der aufgelegten Masse jedoch nicht hinausgehender Schorf, welcher die kranken Bildungen nebst dem grösseren Theile des Arseniks einschliesst und nach 15—30 Tagen, nachdem sich eine scharfe Demarcationslinie gebildet hatte, abfällt, und der noch vor der völligen Ablösung eine gut granulirende, zur Vernarbung geneigte Wundfläche bemerken lässt. Nach Cauterisation ausgedehnter Geschwürsflächen, sowie bei succulenter Beschaffenheit derselben hat man in Folge massenhafter Absorption des Giftes unverhofft den Tod eintreten gesehen, ebenso auch in den Fällen, wo der (als Streupulver oder Paste) applicirte Arsenik zu verdünnt angewandt wurde und nicht schnell in eingreifender Weise entzündend wirken konnte, um mit rasch erfolgender Blutstockung die Aufsaugung in den mortificirenden Gewebeu zu verhindern. Bei Aetzung lupöser Stellen (mit *Hebra*'scher Aetzpaste) sieht man, dass vorzugsweise diese und nicht die sie begrenzenden gesunden Haut- oder Schleimhautpartien von der Zerstörung ergriffen werden.

Therapeutische Anwendung. Die arsenige Säure, wie auch die (bei uns nur selten benützte) Arsensäure werden jetzt bei einer grossen Zahl krankhafter Zustände (unter Beachtung der nöthigen Cautelen) mit Erfolg in Anwendung gezogen, vornehmlich: 1. bei Neurosen, (Prosopalgie, Ischias, Angina pectoris etc.) und solchen nervösen Leiden, die als Folge von Rückenmarkserkrankungen angesehen werden, dann bei Chorea (in veralteten Fällen), bei Neurosen hysterischer sowie anämischer, in ihrer Ernährung und Kräften herabgekommener Individuen, Kinder nicht ausgenommen; 2. bei Malariaintermittenten, besonders nach längerem Bestehen derselben (Quartanfiebern) und häufigen Recidiven, dann gegen Malariakachexie, Milztumor und Hydrops, nachdem Chinin seine Wirksamkeit versagt hat, welches in allen frischen sowie schweren Fällen und bei perniciösen Intermittenten unbedingt vorzuziehen ist, weil es die Anfälle rascher und sicherer als Arsenik coupirt; gegen Anfälle hektischen (phthisischen) Fiebers ohne jeden Nutzen (*Skinzing* 1883); 3. bei atonischer Verdauungsschwäche und durch sie bedingte dyspeptische Beschwerden (zur Hebung gesunkener Innervationszustände des Magens und des Darmcanales), in Fällen von Gastralgien und chronischem Erbrechen (*Mossart*, *Millet* u. A.); 4. gegen Anämie, Leukämie und Scrophulose (bei beginnender Verkäsung der Drüsen; *Monti*) sowie durch dyskrasische Leiden oder erschöpfende Krankheitsprocesse bedingte kachektische Zustände; mit zweifelhaftem Erfolge trotz vielfacher Anpreisungen, insbesondere französischer Aerzte bei chronisch verlaufender, Tuberkulose in den ersten Stadien (*Bouchut*, *Isnard*, *Cersoy*, *Buchner*, *Kempner*), tuberkulöser Laryngitis, chronischer Bronchiti/ und Heiserkeit (*Charrier*), hämorrhagischer Diathese (*Habershon*

und trotz mancher Empfehlungen *(Leube)* ohne jeden Nutzen gegen Diabetes *(Kuelz, Fürbringer, Bimmermann)*; doch wollen *Bökel* und *Clemens* gute Resultate bei diesem Leiden vom Bromarsen erzielt haben; 5. Zur Bekämpfung sarkomatöser und krebsiger Bildungen, maligner Lymphome und Neubildungen epithelialer Herkunft (*Langenbeck, Gueniot, Billroth, Czerny, Esmarch*, u. A.) neben externer Behandlung (siehe unten) und zur Beschränkung der Zellenbildung mit *Benecke*'scher, an Albuminaten und Calciumphosphaten armer Kost (Thee, Kartoffel, Sago, Brot, Butter, Obst, Zucker, Wein etc.); 6. Gegen hartnäckig bestehende chronische Hautausschläge, namentlich Psoriasis idiopathica, Lepra, länger bestehende, mehr universelle Eczeme, Urticaria chronica, Lichen ruber exsudativus etc. Die Heilwirkung macht sich gewöhnlich spät bemerkbar. Meist erst nach mehrwöchentlicher Behandlung und nicht zu kleinen Arsenikdosen schwindet der Ausschlag; doch stellen sich Recidiven nicht selten ein, zu deren Verhütung das Arsen nach dem Verschwinden der Symptome noch eine Zeit lang in kleinen Dosen fortgegeben werden muss; 7. bei Syphilis in Combination mit Anämie, Leukämie, Malariasiechthum, in welchem Falle man die Quecksilberbehandlung (Einreibung grauer Salbe) mit der des Arsenik und diesen wohl auch mit Eisen, Chinin und anderen Tonicis (*Sigmund* 1882) oder aber mit Jod (Liquor Donovani) verbindet.

Man reicht die arsenige Säure intern zu 0·001—0·005 p. d. (0·006! p. d., 0·012! p. die Ph. A.; 0·005! p. d., 0·02! p. die Ph. Germ.) in Pillen, wässriger oder weiniger Lösung, am häufigsten in Form der Solutio arsenicalis Fowleri (pag. 393) in der 90-, bezüglich 100fachen Menge des Arseniks; zu 0·1—0·5 (2 bis 10 Tropfen) 2—3 Mal in 24 Stunden, bis 0·5! p. d., 1·2! p. die Ph. A.; 0·5! p. d., 2·0! p. die Ph. Germ. (3 Tropfen der Lösung enthalten nahezu 2 Mgr. arseniger Säure), in Tropfenform (rein, oder mit 1—3 Th. wässriger oder spirituöser Flüssigkeiten verdünnt) auf Zucker, in Wein oder einem aromatischen Vehikel und in Mixturen.

Man lässt den Arsenik während des Essens oder bald darnach, nie aber bei leerem Magen nehmen und verbindet ihn je nach Umständen mit tonisirenden, die Hämatose fördernden Mitteln, (Eisenpräparaten, Chinabasen, Amaricantien), mit beruhigenden oder abführenden und bei Neigung zum Durchfall mit Opium. Sobald sich Intoleranzerscheinungen (pag. 395) zeigen, ist derselbe auszusetzen. Wichtig für den Erfolg ist es, die richtige Dosis im betreffenden Falle in Anwendung zu bringen. Im Allgemeinen beginnt man mit kleinen Gaben und steigt, wenn diese gut vertragen werden, mit der Dosis (im Durchschnitte nicht über 5 Tropfen Sol. Fowleri 3 Mal in 24 Stunden) und vermindert die Gabe in dem Masse, als die Toleranz abnimmt.

Anämische sollen den Arsenik besser als Plethorische vertragen; Kindern kann er in relativ grösseren Dosen als Erwachsenen

gereicht werden (*Isnard*, *Anderson* 1870). Im Greisenalter ist er zu vermeiden, ebenso bei Reizungszuständen und Läsionen des Magens und Darmkanales, bei Unterleibsplethora, Neigung zum Erbrechen und Durchfall, zur Hämoptyse, zu Uterinal- und anderen Blutungen, bei Frauen auch während der Schwangerschaft und Lactation.

Für die Behandlung chronischer Hautleiden zieht man in vielen Fällen die Anwendung des Arseniks in Pillen vor, und zwar in der Zusammensetzung der sogenannten Pilulae asiaticae (Acidi arsenicosi subt. triti 0·5, Piper. nigr. in pulv. 5·0, Gummi arab. pulv. 1·0, Aq. dest. q. s. F. pil. Nr. 100; je 1 Pille = 5 Mgrm. Arsenik); 3 Stück im Tage. In hartnäckigen Fällen von Psoriasis liess *Hebra* tägl. 12 Pillen (mit je 6 Mgrm.) also 0·072 arsenige Säure und monatelang bis zur vollendeten Heilung (in einem Falle bis 14·58) nehmen, ohne dass nachtheilige Folgen eingetreten wären.

Die Arsensäure (pag. 394 u. 400) ist nur in ihrer Verbindung mit alkalischen Basen, besonders mit Natron, in Form der Solutio Sodae arsenicalis Liquor arsenicalis Pearsonii (Natr. arsenicic. cryst. 1:600 Aq. dest. Ph. fr. gall.; nach *Hebra* 1:500) gebräuchlich; zu 5—20 Tropfen p. d. 2—3 Mal im Tage (2·0! p. d., 6·0! p. die). Entbehrlicher noch als dieses Präparat ist Solutio Ammonii arsenicici, Liquor arsenicalis Biettii (im beil. Verh. von Ammon. arsenicic. 1:500 Aq.).

Arsenicum bromatum, Bromarsen; in Lösung: Liquor Arsenici bromati (Acid. arsenicos., Kali carbon. ana 1·0. Solve in Aq. dest. ad pond. 10·0, adm. Bromi 0·2. Stent p. 24 hor.; *Clemens)*; zu 4—5 Tpf. p. die.

Arsenicum jodatum, Jodidum Arsenici, Jodarsen (AsJ_3); intern zu 0·002—0·005 p. d. 2—3 Mal tägl. und in Salben (0·1:15·0), häufiger in Verbindung mit Quecksilber als Liquor Donovani, Liquor Hydrojodatis Arsenici et Hydrargyri, (gelbe, leicht zersetzbare Flüssigkeit mit 0·015 Jodarsen und 0·003 Quecksilberjodid in je 1·0 der Lösung). Nur intern zu 0·5—0·15, 2—3 Mal tägl., ad 4·0! p die gegen die oben (bei 6 und 7) erwähnten Krankheitszustände.

Extern wird die arsenige Säure zu Streupulvern auf lupöse Stellen, ulcerirende und wuchernde Neoplasmen (Acid. arsenicos., Morphin. hydrochl. 0·25, Hydrarg. chlor. mit. 2·0, Pulv. Gum. arab. 12·0, zu einem halben Theelöffel; *Esmarch* 1878), zu ätzenden Salben und Pasten bei Hautkrebs, namentlich Lippen- und Nasenkrebs, malignen Lymphomen, Lupus etc., meist nach bestimmten Formeln und Anwendungsweisen benützt (siehe unten); in Wasser gelöst zu Bädern (pag. 406), Umschlägen (0·1—0·2:100·0), zu subcutanen Injectionen (1:100 Aq.) 0·001—0·003 p. d. in 1—2täg. Intervallen, häufiger die *Fowler*'sche Solution, mit 1—3 Th. Wasser verdünnt, zu 0·1—0·3 (2—5 Tropfen) p. d. bei Asthma, Tremor, Paralysis agitans *(A. Eulenburg)*, Chorea *(Perrond)*, allgemeiner Sarkomatose der Haut (*Köbner* 1881) und zu parenchymatösen Einspritzungen in's Gewebe bösartiger Lymphome, Uterusmyome, Strumen, sarkomatöser und krebsiger, der Exstirpation nicht zugänglicher Tumoren, zu 2 bis 5 Tropfen der Solution mit 2—3 Th. Aq. dest. verdünnt; unzweckmässig und entbehrlich zu Inhalationen bei Asthma nervosum.

Das *Cosme*'sche Pulver, Pulvis arsenicalis Cosmi (Acid. arsenicos. 40, Sang. drac. 12, Carb. anim. 8, Cinnabaris 120) wird mit Gummischleim zu einem halbflüssigen Teig angemacht, messerrückendick auf die zu ätzenden Geschwürsflächen und deren Rand aufgetragen und zuletzt ein Deckpflaster darüber gelegt, oder in Form einer Verbandsalbe angewendet, indem man 1—3 Th. des Pulvers

mit 8 Th. *Hellmund*'scher Salbe (Plumb. acet. 1, Extr. Conii 3, Ung. cer. 24, Bals. peruv. 3, Tct. Opii croc. 0·5) mischt und die leidenden Stellen damit täglich bis zu ihrer gänzlichen Reinigung, zuletzt blos mit dieser Salbe verbindet.

Dupuytren verband für denselben Zweck die arsenige Säure mit Calomel (Acid. arsenicos. 0·3, Hydrarg. chlor. mit. 0·7, Pulv. Gm. arab. 12·0, Aq. dest. q. s. F. pasta). Die halbflüssige Masse wird mit einem Pinsel auf die Krebsgeschwüre aufgetragen. *Hebra* benützte das von ihm modificirte *Cosme*'sche Pulver für die Behandlung des Lupus in Form einer Salbe (Acid. arsenic. 0·5, Cinnabar. 2·0, Ung. emoll. 15·0), welche, auf Leinwand gestrichen, applicirt und je 24 Stunden erneuert wurde. Nach 3 Tagen findet sich an den erkrankten Stellen ein bläulich schwarzer, durch die Dicke der Cutis reichender Schorf, ohne dass gesunde Theile angegriffen werden

Zur Zerstörung der Pulpa cariöser Zähne dient *Albrecht's* Zahnpaste (Acid. arsenicos., Morphin. hydrochlor. ana 0·2, Kreosoti q. s., ut f. pasta), von der eine geringe Menge auf einem Baumwollkügelchen in die Zahnhöhle so weit eingeschoben wird, dass sie mit der Pulpa in Berührung kommt.

Arsenikbäder wurden meist von französischen Aerzten bei chronischen Magenaffectionen, Haut- und Nervenleiden verordnet. Man stellt sie durch Lösen von 2·0—10·0 arsensaurem Natron oder 1·0—5·0 arseniger Säure mit Zusatz von 100·0—150·0 Natr. carbonicum dar, welche Substanzen im Wasser des Vollbades gelöst werden, das der Patient durch $^1/_2$—1 Stunde jeden 2.—3. Tag gebrauchen soll *(Gueneau)*.

Bemerkenswerth ist der nicht unbeträchtliche Gehalt mehrerer Mineralwässer an Arsen und daher von Bedeutung für ihre therapeutische Leistung; so des von Roncegno in Südtirol, des von Court St. Etienne mit fast 0·01 Arsensäure in 1 Liter *(Wilde)* von Mont Doré mit 0·00096 arsensaurem Natron (*Rabagliati* 1880) u. a. m.

Arseninhalationen sind vornehmlich von französischen Aerzten gegen asthmatische Beschwerden, trockenen Husten und Heiserkeit empfohlen worden (*Trousseau, Boudin* u. A.). Man bedient sich hierzu salpeterhältiger mit Arsen imprägnirter Rauchpapiere, Charta arsenicalis (mit je 0·05 arsensaurem Natron), welche, zu einem lockeren Cylinder ausgerollt (Tubi arsenicales ad fumandum), geraucht werden, oder der Arsencigaretten (Cigaretae arsenicales) papierner (mit Tabak, Strumoniumblättern, Lobeliakraut etc. gefüllter) Cigarettenhülsen, deren jede mit einer dosirten Lösung arsensauren Natrons (0·01) imprägnirt ist.

146. Antimonpräparate.

Antimon äussert erfahrungsgemäss seine grösste Wirksamkeit in der Verbindung von weinsaurem Antimonkalium oder Brechweinstein. Viel geringer ist die Wirksamkeit des qualitativ diesem sonst gleich sich verhaltenden Antimonoxyds. Während der in den Säften des Organismus bei sauerer wie alkalischer Reaction leicht lösliche Brechweinstein höchst wahrscheinlich ohne jede Aenderung seiner Zusammensetzung vom Magen aus direct ins Blut übertritt, worin der weinsaure Kaliumcomponent zu kohlensaurem Alkali verbrannt wird, muss das in Wasser unlösliche Antimonoxyd vorerst durch die darauf wirkenden Verdauungssäfte zur Lösung gebracht werden, welche, wie auch die Resorption der sich hierbei bildenden Verbindungen, langsam und unvollständig zu erfolgen scheint, da es im Vergleiche zum Brechweinstein erheblich grösserer Dosen davon und längerer Zeit bedarf, um Erbrechen oder auch Abführen hervorzurufen, wobei das Oxyd fast in seiner ganzen Menge zur Ausscheidung gelangt. In wässeriger Weinsäure gelöst, wirkt aber dieses dem Brechweinstein im Wesentlichen gleich (*Radziejewski* 1871).

Stibium oxydatum, Oxydum Antimonii, Antimonoxyd, ein krystallinisches, schweres, weisses, geruch- und geschmackloses, in verdünnter Chlorwasserstoffsäure, Weinsäure und anderen wässerigen Säuren lösliches Pulver, wurde mit Rücksicht auf seine geringere und minder sichere Wirksamkeit, namentlich als Brechmittel sonst nur als Expectorans und Diaphoreticum zu 0·05—0·2 p. d. m. M. tägl. in Pulvern und Schüttelmixturen verordnet. Neben dem viel sicherer wirkenden Brechweinstein wird es in der Therapie seit Langem nicht mehr benützt. In der Ph. Austr. castr. fand das Oxyd nur als Bestandtheil für die Bereitung des Brechweinsteins Aufnahme.

In früheren Zeiten bediente man sich zu diesem Zwecke wie auch zum arzneilichen Gebrauche verschiedener, mehr oder weniger verunreinigter Antimonoxydpräparate, so *a)* der Spiessglanzasche, Cinis Antimonii, eines aschgrauen, durch Verbrennen von Antimonium crudum (pag. 414) bei Zutritt von Luft gewonnenen Pulvers; *b)* des Spiessglanzglases, Vitrum Antimonii, dunkelgranatrother, glasähnlicher Stücke, durch Schmelzen der Spiessglanzasche bei raschem Feuer bereitet; *c)* des Antimonsafrans, Crocus Antimonii, Crocus Metallorum, Stibium sulfuratum fuscum, eines braunen, hauptsächlich amorphes 3fach Schwefelantimon enthaltenden Pulvers, welches nach dem Auslaugen der Spiessglanz-Schwefelleber, Hepar Antimonii verbleibt. Dieses in der Veterinärpraxis sonst häufiger benützte Präparat erhält man durch Erhitzen von Antimonium crudum mit Salpeter zu gleichen Theilen in Gestalt einer braunen, hepatisch riechenden Masse.

Geringer noch als die Wirksamkeit des Antimonoxyds ist jene der Antimonsäure, soweit sie aus den in früheren Zeiten mit unreinen, Antimonsäure führenden Präparaten, namentlich mit Antimonium diaphoreticum (ablutum) gemachten Erfahrungen zu entnehmen ist. Dasselbe bestand im Wesentlichen aus antimonsaurem Kalium (Kali stibicum), von kleinen Mengen Antimonoxyd und je nach den bestehenden Vorschriften (Ph. Boruss.) auch von freier Antimonsäure begleitet. Man liess es zu 0·2—1·0 p. d. wiederholt im Tage als schweisstreibendes und den Auswurf beförderndes Mittel nehmen, in welchen Gaben es nur selten Erbrechen oder Durchfall, im Wesentlichen wie Antimonoxyd die Wirkungen kleiner Brechweinsteindosen veranlasst, an deren Zustandekommen sich jenes überdies noch betheiligt.

An der Aufnahme des Antimons in die Circulation bei Einfuhr von Antimonsäure lassen die Versuche von *Saikowsky* (1865) nicht zweifeln, da bei mit dieser Säure gefütterten Kaninchen nach 14—19 Tagen (früher noch bei Anwendung von Chlorantimon) die Leber in charakteristischer Weise verfettet erschien und das Glycogon derselben verschwunden oder vermindert war. Unter dem Einflusse sich verflüchtigender Antimondämpfe (aus Antimonsäure und Antimonoxyd beim Verbrennen regulinischen sowie Schwefelantimons an der Luft) leiden die Arbeiter nach *Hirt* an Verdauungs- und Athembeschwerden, trockenem Husten und gesunkener Geschlechtsthätigkeit.

Schädlicher für den Organismus ist die Einwirkung des Antimonwasserstoffgases, welches eingeathmet, Brechdurchfall und Collaps nach sich zieht. Mit Luft stark verdünnt, soll das Gas bei Kranken die Respirations- und Pulsfrequenz herabsetzen, die Harnsecretion steigern, Beruhigung und Erleichterung bei Bronchitiden und asthmatischen Zuständen bewirken (*Hannon* 1859).

Auch gediegenes Antimon findet im menschlichen Organismus die Bedingungen zur Entfaltung seiner Wirksamkeit. Aus demselben geformte Pillen wirken, in den Magen gebracht, abführend und man bediente sich solcher, auch Pilulae aeternae genannt, weil sie nach ihrem Abgange zu weiterem Gebrauche gesammelt wurden, in früheren Zeiten als Purgirmittel, ebenso wurden aus demselben Metalle gefertigte Becher (Pocula vomitoria) als Brechmittel in der Weise benützt, dass man in denselben säuerlichen Wein, welcher bei Zutritt von Luft die Bildung von Brechweinstein veranlasst, über Nacht stehen liess und ihn am folgenden Tage genoss.

Von den vielen einst gebräuchlichen Antimonpräparaten haben sich in der Ph. A. und Ph. Germ. nur noch folgende erhalten:

a) Kalium stibio-tartaricum Ph. A., Tartarus stibiatus Ph. Germ., Weinsaures Antimonkalium, Spiessglanzweinstein, Brechweinstein; *b*) Stibium sulfuratum aurantiacum, Orangerothes Schwefelantimon, Goldschwefel; *c*) Stibium sulfuratum nigrum, Antimonium crudum, Schwarzes Schwefelantimon, dieses jedoch nur als Material zur Darstellung der hier genannten Präparate, sowie *d*) des Stibium chloratum, Chlorantimon Ph. A.

Das weinsaure Antimonkalium, auch Kali tartaricum stibiatum, Tartras Lixivae stibiatus, Tartarus emeticus genannt, bildet sich leicht, wenn man (nach Vorschrift der Ph. A. castr.) Antimonoxyd und hydroweinsaures Kalium (Weinstein) in chemisch äquivalenten Mengenverhältnissen (4:5) mit Wasser zu einem dünnen Breie zusammenrührt, diesen eine Zeit lang digerirt, hierauf nach weiterem Zusatz von Wasser aufkocht, siedendheiss filtrirt und zur Krystallisation hinstellt. Die erhaltenen, mit kaltem Wasser gewaschenen Krystalle werden trocken zu einem gleichförmigen Pulver zerrieben. Um ein möglichst reines, namentlich arsenfreies Präparat zu erzielen, schreibt Ph. A. castr. aus Algerothpulver (pag. 416) gewonnenes Antimonoxyd vor.

Weinsaures Antimonkalium bildet farblose, glänzende tetraëdrische, theilweise Octaëder bildende Krystalle, welche glasartig und durchsichtig, an der Luft durch Verlust von Wasser trübe, porcellanartig und mürbe werden. Der Geschmack des Brechweinsteins ist anfangs süsslich, hintennach ekelhaft metallisch. Er bedarf 15—17 Th. kaltes, 2 Th. (3 Th. Ph. Germ.) kochendes Wasser, um sich zu lösen; im Weingeist ist er unlöslich. Seine wässerige Lösung reagirt schwach sauer. Alkalien scheiden aus ihr nach einiger Zeit lösliches Antimonoxyd, Gerbsäure dicke gelblichweisse Flocken ab. Schwefelwasserstoff erzeugt einen gelbrothen Niederschlag von amorphem dreifach Schwefelantimon. Mit Eiweisssubstanzen geht Brechweinstein keine directe chemische Verbindungen ein. Albuminlösungen werden jedoch coagulirt, wenn freie Säure vorhanden ist.

Wirkungsweise des weinsauren Antimonkalium. In wässeriger Lösung oder als Staub auf unversehrte Hautstellen gebracht, verursacht dasselbe keine auffälligen localen, noch auch solche Wirkungserscheinungen, die auf eine Absorption des Salzes schliessen lassen. Wird jedoch Brechweinstein in feinster Zertheilung mit nicht zu grossen Mengen Fett (1 : 4) als sogenannte Pustelsalbe in die Haut eingerieben, so dass die feinen Theilchen desselben in die Hautfollikel einzudringen vermögen, so ruft er Entzündung derselben hervor in der Art, dass sich vorerst an der Mündung der Follikel kleine, von einem Entzündungshofe umschlossene Papeln bilden, diese nach und nach in Bläschen und Pusteln übergehen, welche ihrer Form nach denen der Variola vollkommen gleichen, endlich zu runden, bräunlichen, nach einigen Tagen abfallenden Borken eintrocknen, oder aber in Eiterung übergehen und weisse Narben hinterlassen.

Werden an derselben Stelle die Einreibungen fortgesetzt, so nehmen die Pusteln an Zahl und Umfang zu, färben sich, indem sie brandig werden, schwärzlich und bilden confluirend zuletzt einen mehr oder weniger ausgedehnten, bis zum subcutanen Bindegewebe, selten weiter reichenden Brandschorf, der sich nach einiger Zeit ablöst und eine meistens gut eiternde Wundfläche hinterlässt.

An Stellen, wo Knochenperiost unmittelbar unter der Haut sich befindet, kann dieses, sowie der Knochen leicht mitergriffen und Nekrose derselben herbeigeführt werden. Nach so missbräuchlicher Anwendung der Brechweinsteinsalbe als Derivans und Exutorium am Kopfe (bei psychiatrischer Behandlung, *Langermann*, *Keil* u. A.) und am Brustbeine (bei Keuchhusten, *Autenrieth*) kamen in früheren Zeiten nicht selten Fälle ausgedehnter Nekrose, namentlich der Schädelknochen vor.

An von Epidermis ungeschützten Stellen ruft Brechweinstein als Streupulver, Salbe oder Pflaster applicirt, ähnlich dem Arsenik, nach einiger Zeit unter zunehmenden Schmerzen intensive Entzündung und Brand der damit behandelten Theile, starkes Fieber und selbst den Tod bei hohen Graden localer Einwirkung hervor.

Secundäre Pusteleruptionen an entfernten Hautstellen werden selbst bei nachdrücklicher Anwendung der Pustelsalbe nicht beobachtet (*Bird* 1833) und ist auch das Auftreten von Pustelbildung nach stomachaler Einfuhr des Brechweinsteins sehr zu bezweifeln.

In Dosen von 0·005—0·01 pro die, intern genommen, ruft Brechweinstein ausser Druckgefühl in der Magengegend, Zusammenlaufen von Speichel im Munde und vorübergehende Nausea gewöhnlich keine weiteren Symptome hervor. 0·0075—0·01 davon ins Blut gespritzt, verursachten bei *Nobiling* (1868) jedesmal augenblicklich Kopfschmerz, Flimmern vor den Augen, starke Präcrodialangst, Athemnoth, Schwindel und Brechreiz.

Werden jene Gaben längere Zeit fortgenommen, so kommt es zu allmälig sich steigernden Verdauungs- und Ernährungsstörungen, Sinken der Herzthätigkeit, zunehmender Schwäche und schliesslich zu Erscheinungen, welche auf folgenschwere Veränderungen der Organe, insbesondere der Leber und der Nieren, schliessen lassen.

Nach Selbstversuchen *Nobiling's* und *Mayerhofer's* (1846), wie auch nach Beobachtungen an sonst relativ Gesunden rufen solche länger fortgesetzte Tagesgaben schleimig-pappigen Zungenbeleg, gesteigertes Durstgefühl und in Folge vermehrten Wassertrinkens Zunahme der täglichen Harnmenge, vermehrte Schleimansammelung im Halse, Unbehagen, Gähnen, Gefühl von Ziehen und Abgeschlagenheit in den Gliedern, Eingenommenheit des Kopfes, Appetitlosigkeit, häufiges Aufstossen und Uebligkeit hervor; der Unterleib dabei gespannt, bei Berührung empfindlich, häufiges Kollern und Leibschneiden, bald breiige, bald feste Stuhlentleerungen; späterhin Schwäche in den Füssen, fieberhaftes Frösteln, frequenter, schwacher, unregelmässiger Puls, erschwertes Athmen und in Folge des Appetitverlustes sowie verminderter Nahrungsaufnahme zunehmendes, cachectisches Aussehen, Blutarmuth und Sinken des Körpergewichtes (bei *Nobiling* um $3^1/_2$ Kg. nach 14 Versuchstagen).

Bei weiterem Fortgebrauch des Brechweinsteins, zumal nach Tagesgaben von 0·01 stellten sich Würgen und Erbrechen gallig gefärbter Flüssigkeiten ein, sodann dünne, schleimig-biliöse Darmentleerungen, Aufgetriebensein und Empfindlichkeit des Magens, sowie der Lebergegend neben Zunahme ihres leeren Percussionsschalles und Eiweiss im Harne, welche Symptome den weiteren Fortgebrauch des Mittels bedenklich erscheinen liessen. Nach dem Aussetzen desselben erhielten sich noch einige Tage Appetitlosigkeit, Schwäche und Neigung zum Schwitzen; erst nach längerer Zeit (nach 2 Monaten) kehrte das Wohlbefinden wieder zurück.

Die hier geschilderten Erscheinungen constituiren die chronische Brechweinsteinvergiftung, welche in ihren höheren Gradationen unter zunehmender Schwäche, Abmagerung und den Folgewirkungen gesunkener Herzthätigkeit endlich zum Tode führt. In so kleinen Dosen heimlich verabreicht, wurde Brechweinstein in England in einigen Fällen zur Verübung des Giftmordes verwendet *(Taylor)*. Bei dieser Intoxicationsform bildet sich wie nach Arsen und Phosphor fettige Entartung der Leber und anderer Organe aus (*Saikowski* 1863). Ohne gleichzeitige Erhöhung der Körpertemperatur steigt nach Versuchen bei hungernden Hunden unter dem Einflusse des Antimons die Eiweisszersetzung (*Gaethgens* 1876).

Nach einer grösseren, sogenannten nauseosen Gabe (0·03—0·05) von Brechweinstein tritt nach einiger Zeit Druck in der Magengegend, Ekel, Aufstossen und Brechreiz auf, zugleich machen sich Gefühl von Mattigkeit, Abspannung und Neigung zum Schwitzen bemerkbar; der arterielle Blutdruck nimmt ab, der Puls wird weich, und in Folge des verminderten Spannungszustandes kommt es zu einer stärkeren Füllung der Gefässe mit Blut, welche zu vermehrter Absonderung der Schleimhäute der Luftwege, der Mund- und Rachenhöhle, wie auch der Haut bis zur Schweissbildung führt. Nicht selten stellen sich schon nach einer solchen Dosis, bei manchen Personen oft nach viel kleineren Gaben, Erbrechen, oder statt dessen wässerige Stuhlentleerungen ein. Die Empfänglichkeit für den Brechweinstein ist in dieser Beziehung eine sehr verschiedene. Ein mässiger Zusatz von Opium zum Brechweinstein in jenen Gaben hindert gewöhnlich den Eintritt des Erbrechens und Abführens, während die Nebenwirkungen desselben, namentlich Schweissbildung, mehr in den Vordergrund treten.

In emetischen, intern verabreichten Dosen (0·1—0·15) bringt weinsaures Antimonkalium nach einem länger oder kürzer währenden Stadium von Uebelkeit und Ekel ziemlich sicher Erbrechen, oft auch Durchfall hervor. Bei fortgesetzter Darreichung solcher Gaben bleibt endlich das Erbrechen aus. Der Brechact kommt reflectorisch durch Reizung der Vagusendigungen der Magenschleimhaut zu Stande und nicht durch Erregung des Brechcentrums von Seite des resorbirten Giftes. Nach intravenöser, sowie subcutaner Einverleibung bedarf es bis zum Eintritte des Erbrechens einer längeren Zeit, wie auch grösserer Dosen als nach Einfuhr in den Magen (*Gianuzzy, L. Hermann* u. A.), bei welcher Anwendungsweise sich fast die ganze Menge des Antimons im Erbrochenen wieder findet (*Radziejewski* 1871). Auch das direct in's Blut oder in's Unterhautzellgewebe injicirte Antimon findet sich zum grossen Theile im Erbrochenen, was zu der Annahme berechtigt, dass die emetische Wirkung erst nach erfolgter Ausscheidung des Antimons auf der Magenschleimhaut zu Stande komme (*Grimm* 1870, *Kleinmann* und *Simonovitsch* 1872). Bei Thieren, die sich nicht erbrechen können (Kaninchen), tritt schon nach kleinen Gaben (weinsauren Antimonoxyds) Diarrhoe ein, bedingt durch Hyperämie der Gastrointestinalschleimhaut *(Radziejewsky)*.

Bei Anwendung von Brechweinstein in emetisch wirkenden Dosen zeigt der Puls nach *Ackermann's* Beobachtungen (1856—1858) eigenthümliche Schwankungen. Im Beginne der Ekelperiode steigt unter Abnahme seiner Grösse die Frequenz und erhält sich auf einer gewissen Höhe bis zum Eintritte des Erbrechens, wo sie ihr Maximum erreicht. Nach Beendigung desselben sinkt die Pulsfrequenz bis zum Aufhören der Nausea, worauf sie von Neuem, doch nicht zur früheren Höhe sich erhebt (secundäres Ansteigen), bis endlich nach einigen Stunden der Puls zu seiner ursprünglichen Zahl und Grösse zurückgekehrt ist. Die Steigerung der Pulsfrequenz erklärt sich aus der paralytischen Einwirkung des Brechweinsteins auf die Vagusfäden des Herzens, die Abnahme der Grösse und Wiederstandsfähigkeit des Pulses aus dem Nachlasse des Blutdruckes, welcher von Anfang her und constant, zumal nach energischer Einverleibung des Giftes fällt (*Lenz* 1853).

Nach toxischen Dosen (1·0 und darüber) treten beim Menschen schon nach wenigen Minuten starker Durst, häufiges Erbrechen, Gefühl von Zusammenschnüren im Halse und profuse choleriforme oder blutige Durchfälle ein; die Herzbewegungen werden minder ergiebig, die anfänglich (wie auch nach kleinen Dosen) beschleunigte und oberflächliche Respiration erschwert, keuchend und verlangsamt, Puls klein und unregelmässig, die Haut in Folge behinderter peripherer Blutbewegung cyanotisch, kühl, zumal an den Extremitäten, und von klebrigem Schweisse bedeckt, zugleich fibrilläre Muskelzuckungen, Wadenkrämpfe, dann Schwindel, Ohnmachten, Verlust des Bewusstseins, Convulsionen und Tod durch Herzlähmung. Bei mehr protrahirtem Verlaufe findet sich Eiweiss im Harne.

Auch ohne vorläufiges Erbrechen und Abführen kann in schweren Fällen in Folge hochgradigen Sinkens des Blutdruckes und steigender Herzschwäche der Tod unter rapid auftretenden Collapserscheinungen in kurzer Zeit eintreten, in welchem Falle bei der Nekroskopie die Erscheinungen hochgradiger Hyperämie mit hämorrhagischer Exsudation auf der Magen- und Darmschleimhaut, wie auch andere auffällige Veränderungen fehlen können.

Die Behandlung der Antimonvergiftung besteht in schleuniger Evacuation des genossenen Giftes, reichlichem Genusse lauwarmer Milch oder anderer schleimig einhüllender Getränke und in der Anwendung gerbsäurehältiger Mittel (pag. 193), Thee- und Kaffeeaufguss; zur Stillung der Hyperemesis kleine, von Zeit zu Zeit wiederholte Mengen von Eiswasser, Sodawasser, Opium oder Morphin.

Grosse Dosen von Brechweinstein, Warmblütern in den Magen oder in die Gefässe eingeführt, bewirken nach einer anfänglichen Erhöhung der Pulsfrequenz eine mit der Dauer der Wirkung allmälig stärker hervortretende, bis wenige Minuten vor dem Tode anhaltende Verminderung der Zahl der Pulsschläge, welche irregulär (lange diastolische Pausen bildend), kurz vor dem Tode überaus häufig und klein werden, bis endlich das Herz in der Diastole still steht und auf Reize nicht mehr reagirt, während die willkürlichen Muskeln noch zur Contraction gebracht werden können. Regelmässig stellt sich eine bedeutende Abnahme der Muskelkraft ein. Wilde und widerspenstige Thiere bleiben gleich nach der Einspritzung erschöpft und kraftlos liegen (*Ackermann* 1863, *Radziejewski*). Zugleich sinkt der Blutdruck im Aortensystem beträchtlich, wie dies schon *Lenz* und *Hertwig* erkannt haben. In Folge von Lähmung der vasomotorischen Nerven, vornehmlich im Gebiete der Unterleibsorgane, kommt es zu Stauungserscheinungen im Hohl- und Pfortadersystem, die Blutbewegung in den peripheren Theilen wird verlangsamt, in Folge dessen die Temperatur sinkt, und zwar bei Thieren beträchtlicher (4·4—6·2 F. *A. Falck*) noch als bei Menschen; zugleich erlischt mit zunehmender Herzschwäche die Reflexthätigkeit bei Warmblütern und noch mehr bei Kaltblütern (*Radziejewski*).

Die Reizempfänglichkeit für Brechweinstein schwankt sowohl in Hinsicht auf die emetische, als auch die toxische Wirkung beim Menschen innerhalb weiter Grenzen. Während Gaben von 0·3—0·5 Greisen, Schwächlichen oder durch Krankheit herabgekommenen Menschen gefährlich werden, bei Kindern gewöhnliche emetische Gaben nach mehreren Stunden schon letal wirken können, lehrt die Erfahrung, dass bei erwachsenen, an acuten, von sthenischem Fieber begleiteten Entzündungen leidenden Kranken, namentlich bei croupöser Pneumonie, Gaben von 1·0 p. die und darüber, wie solche in den 30—50er Jahren häufig als Contrastimulans (nach *Rosori*'s Methode) zur Anwendung kamen, verabreicht werden können, ohne dass Brechwirkung Tage hindurch oder diese nur vorübergehend sich einstellt, bei weiterer Anwendung gewöhnlich nicht weiter wiederholt und auch kein oder nicht übermässiges Abführen, dafür bedeutende Abnahme der Muskelkraft, sowie erhebliches Sinken des Pulses, der Respiration und der Temperatur vorzugsweise sich bemerkbar machen. Diese Toleranz scheint auf Lähmung der die Reflexaction vermittelnden Nerven, wahrscheinlich in Folge paralysirender Wirkung des Antimons auf das Rückenmark, zu beruhen *(Radziejewski)*.

Nach so missbräuchlicher Anwendung des Brechweinsteins fand sich bei der Leichenuntersuchung im Magen neben profuser Schleimsecretion die Mucosa bis in den Dünndarm hinein stark geröthet, zuweilen mit gelben diphtheritischen Schorfen versehen, stellenweise erweicht und im Munde, am Velum palati, an der Epiglottis, wie auch am unteren Dritttheile der Speiseröhre den Pusteln analoge Entzündungen (*Rokitansky*, *Lepelletier*), wie auch im Ileum zahlreiche, linsengrosse, seichte, aus den solitären Follikeln und *Peyer*'schen Plaques hervorgehende Schleimhautgeschwüre (*Engel* 1846).

Das dem Organismus einverleibte Antimon geht aus dem Blute in kurzer Zeit in die Galle, in den Harn und auch in die Milch *(Lewald)* über, mit der es in den Körper des Säuglings gelangt *(Taylor)*. Der grösste Theil des Antimons wird aber durch Erbrechen und Abführen eliminirt. Längere Zeit in kleinen Dosen genommen, wie auch dann, wenn nach grösseren Gaben die emetische Wirkung ausbleibt, lagert sich ein Theil des Antimons in der Leber, Milz, den Nieren, selbst in den Knochen ab und geht auch in den Fötus über, in dessen Leber es sich anhäuft. Am längsten verweilt es in dieser, und erst nach Wochen oder Monaten ist seine Elimination beendet *(Millon* und *Laveran)*.

Auf der lähmenden Wirkung des Antimons auf das Herz und das Aortensystem, aus der hieraus resultirenden Abnahme des Blutdruckes, der Verlangsamung des Kreislaufes und der Athmung beruhen die wesentlichsten arzneilichen Eigenschaften des Brechweinsteins. Unter dem Einflusse desselben sinkt die abnorm gesteigerte Energie und Frequenz der Herzpulsationen, die fieberhaft erhöhte Temperatur mit den durch sie bedingten krankhaften Erscheinungen, und unter Mitwirkung der durch Antimon in nauseosen Gaben bedingten Steigerung der Schleimhautsecretion der Luftwege und des Pharynx wird bei acuten Entzündungen deren Lösung erleichert. Dabei setzt der Brechweinstein

die Muskelenergie (p. 411) bedeutend herab, welche Wirkung zu seiner emetischen in einer gewissen Beziehung zu stehen scheint (*Harnack* 1875). Man hat darum auch die schon nach kleineren als emetischen Dosen eintretende Erschlaffung der Muskeln und Abnahme der Reflexerregbarkeit zur Lösung krampfhafter Constrictionen, zur Erleichterung der Reposition von Luxationen, Brüchen und Hernien, zur Beschwichtigung maniakischer Anfälle, geschlechtlicher Aufregungszustände etc. seiner Zeit häufig verwerthet.

Buchheim und *Eisenmenger* (1869) erklärten das Antimon als Muskelgift, welches die Erregbarkeit der quergestreiften Muskeln herabsetzt, schliesslich auch die des Herzmuskels vernichtet; ebenso bestätigt *Harnack* die muskellähmende Eigenschaft des weinsauren Antimons. Dem entgegen behauptet *Solowejtschyk* (1880), dass Antimon die Muskeln intact lasse und nur in grossen Dosen und in einer bestimmten Periode muskellähmend wirke; auch *Kobert* (1882) bemerkt, dass diese Wirkung erst nach grossen Gaben und verhältnissmässig langsam erfolge.

Anwendung in Krankheiten. Die Antimonpräparate haben von ihrem ehemaligen Ansehen als Heilmittel sehr viel verloren. Selbst die Anwendung des weinsauren Antimonkaliums unterliegt gegenwärtig sehr erheblichen Einschränkungen. Man bedient sich desselben unter den gebotenen Cautelen nur noch:

1. als Emeticum, um den Magen, eventuell den Darm von giftigen und anderen von Aussen eingeführten oder durch krankhafte Zustände entstandene schädlichen Substanzen (von unverdaulichen und gährenden Speiseresten) zu befreien, ausserdem zur Entfernung im Oesophagus oder Schlunde sitzender Fremdkörper.

Der in verdünnter Lösung fast geschmacklose Brechweinstein hat vor anderen Brechmitteln den Vorzug, dass er ziemlich sicher und energisch wirkt; doch zieht man ihm wegen seiner Reizwirkung auf den Magen und Darmcanal, sowie mit Rücksicht auf seine Eigenschaft, leicht Durchfall und Collaps herbeizuführen, häufig die Ipecacuanha und bei Vergiftungen andere, rascher wirkende Brechmittel vor. Man verordnet ihn daher nicht selten in kleiner Dosis und verstärkt seine emetische Wirkung durch Zusatz von Ipecacuanha, wie im Pulvis emeticus, Ph. A. castr. (Kali stibio-tartar. 0·05, Pulv. rad. Ipecac. 1·0).

Ausserdem meidet man den Brechweinstein auch noch in den Fällen, in welchen die Anwendung von Brechmitteln überhaupt contraindicirt erscheint, so bei Entzündungen der Unterleibsorgane mit Rücksicht auf die während des Brechactes erfolgenden gewaltsamen Muskelcontractionen, mithin auch während der Schwangerschaft (wegen Gefahr von Abortus) und bald nach der Geburt, dann bei tuberkulösen und geschwürigen Erkrankungen des Verdauungskanales, drohenden profusen Blutungen und krankhafter Beschaffenheit der Gefässe, um nicht Zerreissung derselben herbeizuführen.

2. Als Resolvens und Expectorans; in nauseosen Gaben bei acuten, von höheren Fiebergraden begleiteten Katarrhen des Isthmus faucium, des Kehlkopfes und der Bronchien, selten noch bei Pneumonie und als Diaphoreticum bei acuten rheumatischen Affectionen (Arthrorheuma), oder als Derivans bei Hirnhyperämien und zu Ekelkuren; in emetischen Dosen gleich der Brechwurzel zum Zwecke, die Luftwege von zähen, ihre Canäle beengenden Schleimmassen, von serösen, eitrigen, oder mehr zusammenhängenden (croupösen) Exsudaten, von Blutgerinnseln, Gewebstrümmern, Neubildungen, Parasiten, wie auch fremden in die

Athemwege gerathenen Körper zu befreien, und in Fällen von Glottisödem.

Officinelle Zubereitungen: *a)* Vinum stibiato-tartaricum Ph. A., Vinum stibiatum Ph. Germ., Vinum Antimonii Huxhami, Brechwein, Spiessglanzwein; eine Lösung von 1 Th. weinsaurem Antimonkalium in 250 Th. Malagawein, nach Ph. Germ. in Xereswein.

b) Unguentum Autenriethi Ph. A., Unguentum Tartari stibiati Ph. Germ., *Authenrieth's* Salbe, Brechweinsteinsalbe; eine innige Mischung aus 10·0 auf's Feinste gepulverten Brechweinsteins mit 40·0 Schweinefett; nach Ph. Germ. aus 2 Th. Brechweinstein mit 8 Th. Paraffinsalbe.

Man reicht den Brechweinstein intern in dosi refracta (als Nauseosum, Resolvens, Diaphoreticum, Expectorans et Relaxans) zu 0·005—0·015 einige Mal im Tage (0·05—0·1 : 100·0 Aq., 3stündl. 1 Essl.), häufig mit Zusatz von Opium, um die Brech- und Abführwirkung des Mittels hintanzuhalten, und dafür die Nebenwirkungen desselben mehr zur Entfaltung gelangen zu lassen (p. 410), selten noch als Zusatz zu Laxantien, um deren abführende Eigenschaft zu erhöhen; in dosi plena zu 0·1—0·2 als Emeticum in der Art, dass die Gabe in 2—4 Portionen getheilt und diese in Pausen von 10—15 Minuten genommen werden (ad 0·3! p. d., 1·0! p. die Ph. A.; 0·2! p. d., 0·5! p. die Ph. Germ.), am zweckmässigsten in Lösung, auch in Pulvern, Pastillen und Bissen; den Brechwein in 250fach so grosser Dosis, und zwar in gebrochener Gabe zu 0·5—2·0 (10—40 Tropf.) p. d., als Emeticum zu 1 Essl., Kindern 1 Theel. alle 10—15 Min. bis zum Eintritte des Erbrechens.

Aeusserlich: Die Brechweinsteinsalbe zu Einreibungen, erbsen- bis bohnengross, 2 Mal im Tage als Derivans und Exutorium bei entzündlichen Processen des Auges, des Gehörapparates, Kehlkopfes, der Meningen etc. (nach Ablauf des acuten Stadiums); den Brechweinstein in Lösung zu Klystieren (0·3—1·0 : 100·0—150·0 Aq.), wenn er nicht in den Magen gebracht werden kann (mit Vorsicht in diesen Gaben wegen leicht eintretendem Collaps), zu hypodermatischen Einspritzungen (1 : 15—20 Aq.) als Emeticum in Dosen von 0·02—0·05 (mit Zusatz von Morphin. hydrochl. 0·01, welches das Erbrechen fördern, und der nicht unbedeutenden localen Reaction entgegenwirken soll, *Erlenmayer*); nur in äussersten Fällen zur Injection in die Venen (0·1—0·3 : 50·0 Aq.).

Schwefelverbindungen des Antimons.

a) Stibium sulfuratum nigrum, Antimonium crudum, Schwarzes Schwefelantimon, Roher Schwefelspiessglanz.

Schwarzes Schwefelantimon kommt in der Natur als Grauspiessglanzerz vor Bei der leichten Schmelzbarkeit trennt man das Erz durch Ausschmelzen von seiner Gangart und theilweise auch von den dasselbe begleitenden schwerer schmelzbaren Schwefelmetallen. Das in den Handel gebrachte Product hat die Gestalt abgestumpfter, grauschwarzer, metallisch glänzender, schwerer Kegel von strahlig krystallinischem Gefüge. Das schwarze Schwefelantimon ist völlig geruch- und geschmacklos, im Wasser unlöslich; in Chlorwasserstoffsäure löst es sich unter Entweichen von H_2S und Bildung von Chlorantimon. Es stellt

die krystallinische Modification des dreifach Schwefelantimons vor, verschieden von der amorphen (pag. 410), welche ein zartes feuerrothes Pulver bildet, das als oxydfreier Kermes einst gebräuchlich war.

Schwarzes Schwefelantimon verhält sich bei Thieren und Menschen völlig wirkungslos. Seine arzneiliche Verwendung in früheren Zeiten als feines Pulver, Stibium sulfuratum nigrum laevigatum, Antimonium crudum alcoholisatum, in Gaben von 0·2—1·0 p. d., m. M. tägl. in Pulvern und Morsellen (Morsuli antimoniales) bei chronischen Haut- und scrophulösen Drüsenleiden erklärt sich wohl aus seiner so häufigen Verunreinigung mit anderen Metallen, am häufigsten mit Arsen, das auch leicht in die daraus bereiteten Präparate übergeht. Ph. A. lässt aus diesem Grunde nur arsenfreien *(Rosenauer* und *Liptauer)* Grauspiessglanz zu.

Das rothe (3fach) Schwefelantimon findet vermöge seiner lockereren Structur und höchst feinen Zertheilung in den Verdauungswegen die Bedingungen zu theilweiser Lösung und Oxydbildung (*Zimmermann* 1849); doch wird es wegen seiner nur geringen, in ähnlicher Weise wie fünffach Schwefelantimon sich äussernden Wirksamkeit lange Zeit schon nicht mehr arzeneilich benützt. Dafür war oxydhältiger Kermes, Stibium sulfuratum rubeum, Kermes minerale, Pulvis Carthusianorum, Rothes Schwefelantimon, Mineralkermes, ein viel gebrauchtes und noch vor Kurzem in Deutschland offic. Mittel. Man erhält es durch Kochen von laevigirtem schwarzen Schwefelantimon mit kohlensaurer Natronlösung. Aus der heiss-filtrirten Flüssigkeit scheidet sich beim Abkühlen ein Niederschlag ab, der, sorgfältig getrocknet, ein zartes, braunrothes, geruch- und geschmackloses Pulver darstellt, welches wie Crocus Antimonii (p. 407) aus einem wechselnden Gemenge von amorphem dreifach Schwefelantimon und Antimonoxyd besteht.

Bei der Unbeständigkeit dieser beiden Präparate in ihrer Zusammensetzung und demzufolge auch in Hinsicht auf ihr Wirkungsvermögen, welches wesentlich vom Antimonoxyd und seiner jeweiligen Menge abhängig ist, werden dieselben kaum mehr benützt und ihnen mit Recht der Brechweinstein in nauseosen Gaben vorgezogen. Man bediente sich ihrer hauptsächlich als Expectorantien zu 0·01—0·05 p. d. einigemal im Tage in Pulvern, Pastillen und Schüttelmixturen; zu 0·3—0·5 bewirken sie leicht Erbrechen.

b) Stibium sulfuratum auranti acum, Sulfur auratum Antimonii, Orangerothes Schwefelantimon, Goldschwefel.

Zur Darstellung dieses Präparates wird nach Ph. A. fein gepulvertes schwarzes Schwefelantimon mit $^1/_3$ seines Gewichtes Schwefel in einer kalkhaltigen Sodalauge anhaltend gekocht, bis sich dieselben darin grösstentheils gelöst haben. Die beim ruhigen Stehen klare, dunkelbraune, nach H_2S riechende Flüssigkeit enthält als neu entstandene Verbindung Natrium sulfantimoniat ($3\,[Na_2S]\,Sb_2S_5 + 18\,H_2O$), ein Sulfosalz, das sich aus der durch Verdunsten concentrirten Flüssigkeit in grossen, fast farblosen Tetraëdern (*Schlippe*'sches Salz) abscheidet. Man löst dasselbe in der 5—6fachen Menge Wasser und setzt verdünnte Schwefelsäure bis zur schwach sauren Reaction zu, worauf das gegesammte 5fach Schwefelantimon (Sb_2S_5) unter Entweichen von H_2S als orangerother Niederschlag zu Boden fällt, welcher, vollkommen ausgesüsst und sorgfältig getrocknet, an einem dunklen Orte verwahrt wird. Fünffach Schwefelantimon ist ein sehr feines, dunkelorangefarbenes, geruch- und geschmackloses, in Wasser unlösliches Pulver, das sich in Kalilauge vollständig, in Salzsäure unter Rücklass von Schwefel löst.

Unter der lösenden Einwirkung alkalisch reagirender Darmsäfte wird orangerothes (5fach) Schwefelantimon neben Bildung von Schwefelalkali theilweise in Antimonoxyd verwandelt und ruft dann die Wirkungen desselben, in grossen Gaben (1·0—1·5) Ekel, Erbrechen und Durchfall hervor.

Man wendet es nur noch als Expectorans zu 0·03—0·1 p. d., 2—4stündl. in Pulvern, Pillen, Pastillen und Schüttelmixturen in den Fällen wie Brechweinstein, häufig in Verbindung mit beruhigend wirkenden Mitteln (Opium, Hyosciamus etc.).

*Schlippe'*sches Salz, Thieren in's Bindegewebe gebracht, wird daselbst unter dem Einflusse freier Kohlensäure zu Schwefelwasserstoff und fünffach Schwefelantimon zerlegt und letzteres durch das gleichzeitig sich bildende kohlensaure Natron theilweise wieder gelöst. In Salbenform eingerieben, erzeugt das Salz auf der Haut wie Brechweinstein Pusteln, deren Spitze jedoch in Folge Abscheidung von Goldschwefel orangegelb gefärbt ist (*Lewin* 1878).

Stibium chloratum, Chloretum Antimonii, Butyrum Antimonii, Causticum antimoniale, Chlorantimon, Antimonbutter Ph. A.

Nach Vorschrift der Ph. Austr. wird das Salz durch Erhitzen von fein gepulvertem schwarzen Schwefelantimon mit Salzsäure bereitet, in der sich dieses unter Entweichen von H_2S und Bildung von dreifach Chlorantimon löst. Die in der Ruhe klar gewordene Flüssigkeit erstarrt beim Erkalten krystallinisch. Durch Abdestilliren in eine gut gekühlte Vorlage wird das Präparat rein erhalten und erscheint dann als eine farblose oder wenig gelblich gefärbte, weiche, krystallinische Masse, die bei 72° schmilzt, in Alkohol löslich ist, in Wasser gebracht jedoch zu Chlorwasserstoffsäure und überbasischem Chlorantimon (im Verh. von 5 Aequiv. Sb_2O_3 : 1 Aeq. $SbCl_3$) zerfällt, welches sich niederschlägt und gewaschen ein blendend weisses, krystallinisches, ätzend schmeckendes Pulver, Algarothpulver genannt, bildet. Um dasselbe vollends in Antimonoxyd (zum Zwecke der Brechweinsteinbereitung pag. 408) zu überführen, digerirt man es mit einer verdünnten Lösung von kohlensaurem Natron.

Mehrere Pharm. schreiben statt der Antimonbutter das zerflossene Salz in Gestalt einer farblosen, ölähnlichen, an der Luft rauchenden Flüssigkeit, Liquor Stibii chlorati, Chlorantimonflüssigkeit, von 1·35 spec. Gew. vor.

Chlorantimon wird nur als Aetzsubstanz zur Zerstörung von Lupusknoten, Papillomen, warzigen Wucherungen, giftigen Bisswunden etc., doch selten benützt, da es gleich den Mineralsäuren seine Aetzwirkung leicht über die intact zu erhaltenden Theile ausbreitet, ohne tief genug zu wirken. In toxischer Beziehung steht es der conc. Salzsäure am nächsten, die auch bei Berührung von Chlorantimon mit den wasserreichen Geweben sofort in grosser Menge frei wird.

147. Phosphorus, Phosphor. Ph. Germ.

Phosphor kommt in zwei wesentlich in ihren Eigenschaften abweichenden Modificationen vor: als krystallinischer oder weisser, auch gemeiner oder Stangenphosphor genannt, und als amorpher oder rother Phosphor. Während der erstere zu den intensivsten Giften zählt, ist der rothe Phosphor völlig wirkungslos und kann, von jeder Spur des ersteren gereinigt und völlig arsenfrei, Thieren (Hunden zu 5·0), sowie Menschen in grossen Dosen und wiederholt gereicht werden, ohne andere Erscheinungen zu veranlassen, als dass die Darmentleerungen davon roth gefärbt erscheinen (*De Vry, Lessaigne, Reschel, A. Thompson* u. A.). Auch bei seiner Verwendung zur Herstellung von Reibmasse für schwedische Zündhölzchen ist ein nachtheiliger Einfluss auf die Arbeiter bisher nicht wahrgenommen worden.

Der gemeine Phosphor wird durch Reduction von saurem Calciumphosphat mittelst Kohle in gusseisernen Retorten unter Einwirkung von Wärme dargestellt. Die sich hierbei bildenden Phosphordämpfe werden in Wasser geleitet, wo sie zu einer krümlichen Masse sich condensiren, welche geschmolzen und in Stangenform gebracht wird. Er erscheint dann in gelblichweissen, wachsähnlichen Stücken von 1·826 spec. Gew., welche im Dunkeln leuchten und unter Entwicklung eines knoblauchartigen Geruches an der Luft verdampfen, derselben länger ausgesetzt, sich entzünden und deshalb unter Wasser aufbewahrt werden müssen. Schon bei 44—45° C. schmilzt der Phosphor zu einer klaren öligen Flüssigkeit und destillirt bei 290° C. Im Wasser ist er nicht ganz unlöslich. 100 Grm. davon lösen bei der Temperatur des Körpers 0·227 Mgrm., viel mehr thierische Flüssigkeiten, wie die Galle (18·3—25·3 Mgrm.; *Buchheim-Hartmann*). In Alkohol, Aether, flüchtigen und fetten Oelen ist der Phosphor weit löslicher, am meisten in Chloroform und Schwefelkohlenstoff, aus denen er beim Verdunsten krystallinisch sich ausscheidet. Für die Dispensation wird der Phosphor in einem Fläschchen unter Wasser geschmolzen und bis zum Erkalten geschüttelt, wobei er in kleine Körnchen zerfällt (Phosphorus granulatus).

Dem Lichte ausgesetzt, färben sich die demselben zugekehrten Theile des gemeinen Phosphors röthlich bis roth, indem sich die amorphe Modification bildet, in die derselbe sofort übergeht, wenn er in einer Stickstoff- oder Kohlensäuregas-Atmosphäre auf 230—250° C. erhitzt wird. Der so entstandene rothe Phosphor stellt dann eine braunrothe, in feinster Zertheilung scharlachrothe, geruch- und geschmacklose Masse vor, welche bei Zutritt von Luft sich nicht mehr oxydirt, daher im Dunkeln nicht leuchtet und trocken aufbewahrt werden kann. Er ist in allen Menstruen, somit auch in den Körpersäften unlöslich und darum völlig unwirksam. Etwas über den Siedepunkt des gemeinen Phorphors erhitzt, geht er wieder in diesen über.

Die Wirksamkeit des gemeinen Phosphors hängt nicht blos von der Grösse der Gabe, sondern wesentlich auch von der Form ab, in der er dem Organismus einverleibt wird. Einzelne grössere Phosphorstücke können nach Beobachtungen an Menschen und Thieren den Darmkanal durchlaufen, ohne ernstliche Störungen zu veranlassen.

Wird er im Zustande feinster Zertheilung (Zündhölzchenmasse, Phosphorpaste), oder aber gelöst (Oleum phosphoratum, Aether phosph. etc.) in den Magen gebracht, so wirkt er als ein höchst gefährliches Gift, von dem schon 0·05—0·15 genügen, um bei Erwachsenen den Tod, 0·007—0·015, um bedenkliche Zufälle bei Kindern, anämischen und schwächlichen Personen zu veranlassen. In der Mehrzahl der Fälle stellt sich der Tod zwischen dem 3.—7. Tage ein.

Bei der nicht ganz unbedeutenden Löslichkeit des Phosphors in den Körpersäften vermag er auch als solcher, leichter noch in öliger Lösung, in die Blutmasse einzutreten und von da auf die Gewebe des Körpers einzuwirken. Grosse rasch zur Resorption kommende Phosphormengen können schon nach mehreren Stunden unter den Symptomen von Präcordialangst, hochgradiger Herzschwäche und Collaps zu einem letalen Ausgange führen. In diesen Fällen liefert die Nekroskopie einen fast negativen Befund.

Bei Anwendung grosser Phosphordosen werden nach Versuchen an Säugethieren zunächst die automatischen Ganglien des Herzens gelähmt, späterhin auch die Reizbarkeit des Herzmuskels aufgehoben. Zugleich sinkt der Blutdruck langsam aber stetig und fällt mit eintretendem Herzstillstand bis zur Abscisse (*H. Meyer* 1881); dabei macht sich der intensiv knoblauchartige Geruch der

Exspirationsluft der Versuchsthiere, mitunter auch das Leuchten der Leber und anderer vom phosphorhaltigen Blute erfüllter Organe im Dunkeln bemerkbar (*Lewin*, *Hartmann*, *Dybkowski* u. A.). Das beim Menschen in Vergiftungsfällen beobachtete Leuchten des Athems stammt aus dem Munde und nicht aus den Luftwegen.

Weder die Sauerstoffsäuren des Phosphors (p. 262) noch auch Phosphorwasserstoff besitzen jene Eigenschaften, um aus denselben die durch Phosphor veranlassten Wirkungserscheinungen erklären zu können. Ohne Zweifel ist es der Phosphor als solcher, welcher das Zustandekommen der nach seiner Einverleibung auftretenden functionellen Störungen bedingt. In die Venen injicirt, ruft er das charakteristische Bild der Vergiftung (*Hermann* 1870), und wie vom Magen (nach Versuchen an Thieren), so auch bei subcutaner Einfuhr die gleichen Störungen hervor (*Kohts*, *Roth* 1868). Während die phosphorige und unterphosphorige Säure nicht giftiger als andere, z. B. die Schwefelsäure, sich verhalten (*Savitsch*), zeigt sich der Phosphorwasserstoff in hohem Grade giftig und tödtet, zu $^1/_4$—$^1/_2$% der atmosphärischen Luft beigemengt, Thiere in 8—30 Minuten unter den Symptomen hochgradiger Schwäche, Pupillenerweiterung und Convulsionen (*Dybkowski* 1868).

In den meisten Fällen stellen sich die Vergiftungserscheinungen erst mehrere Stunden nach dem Genusse des Phosphors ein, zunächst eine mehr oder weniger heftige Empfindung von Druck und Brennen in der Magengegend, Aufgetriebensein und Empfindlichkeit derselben, sodann Aufstossen und Erbrechen knoblauchähnlich riechender und schmeckender, Phosphor enthaltender Massen, die oft im Dunkeln leuchten.

Diese Erscheinungen acuter Magenreizung sind jedoch keineswegs Folge einer Aetzwirkung und selten von besonderer Heftigkeit. Meist lassen sie schon in verhältnissmässig kurzer Zeit nach und es tritt eine Periode scheinbarer Besserung ein, die 1—3 Tage währt, während der die Absorption der Phosphorreste vor sich geht. Bei vollständiger Entfernung des Giftes aus dem Magen können wohl auch alle weitern Folgen desselben ausbleiben. Die nun auftretenden Zufälle sind einerseits das Resultat der durch die Aufnahme des Phosphors bewirkten Alteration der Blutmasse, deren rothe Körperchen eine erhebliche Verminderung durch Zerstörung derselben erleiden (*Fränkel* und *Röhmann* 1878), anderseits Folge vermehrten Gewebszerfalles und der sich steigernden Fettmetamorphose in verschiedenen Organen, insbesondere in der Leber, in den Nieren, im Herzen und anderen Muskeln, wie auch in den peripheren Arterienwänden, namentlich der feineren Verästlungen.

Meist als erstes Zeichen macht sich icterische Färbung bemerkbar: zugleich verschlimmert sich das Befinden des Patienten, Hinfälligkeit, Schmerzen in den Gliedern, sowie im Epigastrium treten auf. Die Lebergegend wird unter Zunahme ihres leeren Percussionsschalles empfindlich und das Erbrechen kehrt wieder zurück, womit gallige, später blutige Massen entleert werden. Mit steigender Alteration des Blutes (Dünnflüssigkeit und verminderter Gerinnungsfähigkeit) kommt es zur Entstehung von Ecchymosen in inneren Organen, Hämorrhagien in den Darm und andere Schleimhauthöhlen (Nasen- und Uterusblutungen, auch leicht zu Abortus), zur Bildung von Petechien und grösseren Extravasaten im Hautgewebe. In Folge zunehmender Fettdegeneration des Herzens

sinkt dessen Energie, der Herzstoss wird kaum fühlbar, der erste Ton nur schwach hörbar oder blasend, der Puls klein, gegen das Ende sehr beschleunigt und die Temperatur im Beginne oft erhöht, späterhin vermindert. Mit der Fettentartung der Muskeln steigert sich die Mattigkeit bis zu lähmungsartiger Schwäche. Das Bewusstsein bleibt gewöhnlich erhalten, meist erst kurze Zeit vor dem Tode stellen sich Somnolenz, Coma, zuweilen auch Convulsionen ein und kann dieser zu jeder Zeit unerwartet plötzlich erfolgen.

Bei dem massenhaften Zerfalle stickstoffhaltiger Gewebe unter dem Einflusse toxischer Phosphordosen erfährt die Harnstoffausscheidung im Anfange bei noch genügender Sauerstoffaufnahme eine bedeutende Vermehrung (*Storch* 1856 u. A.). Mit steigender Beeinträchtigung der Oxydationsvorgänge im Organismus, die wohl im Zusammenhang mit der allmälig, später rapid erfolgenden Abnahme rother Blutkörperchen gebracht werden darf, sinkt einerseits die Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure (nahezu um 47%) und in demselben Verhältnisse die Sauerstoffaufnahme (*J. Bauer* 1878), andererseits der Gehalt des Harnstoffes im Urin, zumal gegen das Ende hin, bis auf ein Minimum; statt dessen erscheinen als intermediäre Producte unvollkommener Oxydation eiweissartiger Substanzen schon frühzeitig an N reiche Extractivstoffe (peptonähnliche Körper), Tyrosin mit oder ohne Leucin, dann Fleischmilchsäure (*Kohts, Schultzen* 1869), zuweilen auch erhebliche Mengen von Fett (*Ermann* 1880); ausserdem enthält der stark pigmentirte Harn Gallenfarbstoffe und Gallensäuren, häufig Blut, Eiweiss, fettig entartete Nierencylinder und Zellendetritus. Nur zum kleinsten Theile wird der zur Resorption gelangte Phosphor unverändert abgeführt. Grossentheils wird er zu Phosphorsäure oxydirt und in dieser Verbindung (nicht aber als phosphorige Säure), zum Theile auch in Form phosphorhaltiger Basen (*Selmi* 1881) mit dem Harne abgeführt, deren Anwesenheit für den Nachweis der Phosphorvergiftung nicht ohne Werth ist.

Bei der Leichenuntersuchung mit Phosphor Vergifteter: Ecchymosen auf der Schleimhaut des Magens, häufig auch Blut im Inhalte desselben und des Duodenums, trübe Schwellung ihrer Mucosa und Erfülltsein der (schliesslich zu einem Detritus zerfallenden) Laabdrüsenzellen mit feinkörniger, Fetttröpfchen einschliessender Materie (*Virchow's* Gastritis glandularis); Leber blassgelb, teigig, blutarm, ihre Zellen mit vielen grossen Fetttröpfchen erfüllt und durch diese erweitert, sogenannte icterische Fettleber (*v. Hauff* 1860), neben diesen noch entzündliche Veränderungen ihres interstitiellen Bindegewebes (*Aufrecht* 1878), zugleich Icterus, allem Anscheine nach ein Resorptionsicterus, bedingt durch Verstopfung makroskopisch erkennbarer Gallengänge, theils in Folge von Volumszunahme der Leberzellen, theils von Seite des fettig degenerirten Epithels feinster Gallengänge (*Ebstein* 1868, *Bollinger* 1869); dünne und dicke Gedärme blass, gallenarm, hie und da Ecchymosen; Nieren vergrössert, von gelblicher Färbung, das Epithel der Harncanälchen fettig entartet und diese von Fettmassen zuweilen erfüllt (*Warfvinge* 1882); die Fleischfasern des Herzens, des Uterus, der Körpermuskulatur, insbesondere Bauch- und Oberschenkelmuskeln, dann die Wandungen feinster Gefässe fettig degenerirt; Herz contrahirt, brüchig, Blut dunkel, dünnflüssig, unvollkommen oder gar nicht geronnen, fetthaltig und beträchtlich weniger alkalisch (*H. Meyer*) als normales; auf der Haut zahlreiche, den Scorbutflecken ähnliche Ecchymosen, Blutaustritt auch in inneren Organen, besonders Lungen,

serösen Säcken und Schleimhauthöhlen, im subcutanen und im intermuskulären Bindegewebe.

J. Bauer erklärt die Fettmetamorphose der Organe aus dem massenhaften Zerfalle von Organeiweiss unter dem Einflusse des Phosphors in eine stickstoffhaltige Substanz, deren Abfuhr grösstentheils durch den Harn erfolgt (vergl. p. 419) und in Fett, welches in Folge stark herabgesetzter Oxydation der Verbrennung entzogen wird und das, indem es am Orte seiner Entstehung verbleibt, die fettige Entartung der Organe bedingt. *Lebedeff* (1883) fand das Fett der Phosphorleber nicht verschieden von jenem des Panniculus adiposus, und sieht ersteres nicht als pathologisch aus Albuminaten entstanden, sondern als im Organismus präformirtes an; auch ist die Menge der Eiweisssubstanzen in der Leber nicht so gross, um jene Menge zu erklären, wie sie im degenerirten Organe sich findet.

Die Mehrzahl der Vergiftungen durch Phosphor endet mit dem Tode. Bei der leichten Zugänglichkeit desselben seit seiner Verwendung zu Zündhölzchen hat er den Arsenik in Hinsicht auf Häufigkeit des Selbstmordes überflügelt. 100 Stück Phosphorhölzchen enthalten beiläufig 0·15 jener Substanz, eine zur Tödtung ausreichende Menge.

Das verlässlichste Antidot bei Phosphorvergiftung sind Brech- und Abführmittel. Die Prognose hängt wesentlich davon ab, wie bald nach der Vergiftung spontan Erbrechen oder mit Hilfe von Emeticis erfolgt, von deren nachdrücklichen Anwendung man sich aus Furcht vor Steigerung der Magensymptome nicht abhalten lassen darf. Von Brechmitteln gibt man den Kupfervitriol den Vorzug und lässt das von *Bamberger* (1866) empfohlene kohlensaure Kupfer (zugleich mit etwas Essig) folgen, um das Verdampfen der Phosphortheilchen möglichst hintanzuhalten, welche sich in Folge der reducirenden Wirkung des Phosphors auf Kupfersalze mit einer schwarzen Schichte von Phosphorkupfer überziehen (pag. 34). Fetthaltige Mittel, daher auch Milch, sind zu vermeiden (*Mialhe*), da nach deren Genuss die Vergiftungserscheinungen rascher und heftiger sich einstellen, dafür das von *Andant* (1869) zuerst empfohlene Terpentinöl (pag. 34 und 237) nach vorausgegangener Entleerung des Magens und möglichst frühzeitig zu reichen. Das Terpentinöl behindert die Phosphorescenz und wird auch in Fabriken als Schutzmittel gegen die Emanationen des Phosphors benützt.

Ist es gelungen, bald und möglichst vollständig das Gift aus dem Körper zu entfernen oder unschädlich zu machen, so lassen die krankhaften Erscheinungen allmälig nach und selbst in schweren Fällen hat man noch Genesung eintreten gesehen; doch bleiben fast immer noch längere Zeit bedeutende Schwäche, Kopf- und Gliederschmerzen, Gelbsucht und Verdauungsbeschwerden, mitunter bedeutendere Lähmungszustände als Nachkrankheiten zurück. Die Fettentartung der Leber führt nicht zum Untergange ihrer Zellen. Mit dem Schwunde des darin abgelagerten Fettes kehren diese auf ihre normalen Verhältnisse wieder zurück. Auch die Wucherung des interstitiellen Gewebes der Leber beschränkt sich bei acuter Vergiftung nur auf die interlobulären Zonen (*Riess*).

Einathmung von Phosphordämpfen ruft bei Thieren und Menschen, je nach der Menge und Concentration derselben, sowie der Dauer ihrer Einwirkung die Erscheinungen acuter oder chronischer Phosphorvergiftung hervor. Grössere, rasch wirkende Mengen tödten unter den Erscheinungen von hochgradigem Collaps und Coma; nach kleineren hat man bei Fabriksarbeitern Bronchitis und auch Pneumonie eintreten gesehen. Längere Zeit dem Einflusse schwächerer Phosphoremanationen ausgesetzt, erhalten

die Arbeiter ein kachektisches Aussehen, magern ab, leiden an Gastrointestinal- und chronischen Katarrhen der Luftwege und disponiren zur Lungenphthise.

Auf die Beinhaut übt Phosphordampf, wie dies *Wegner* (1872) experimentell nachgewiesen hatte, einen specifischen Reiz aus, der zu ossificirender Periostitis führt. Bei Arbeitern in Zündhölzchenfabriken, welche mit der Bereitung und dem Eintauchen der Hölzchen in die heisse Phosphormasse beschäftigt sind, und noch mehr bei solchen, die das Herausnehmen der Hölzchen aus den Rahmen sowie das Verpacken derselben besorgen *(Bandler)*, unterliegen die Kieferknochen leicht der entzündungserregenden Einwirkung der Phosphordämpfe.

Die Periostitis nimmt ihren Ausgangspunkt von den Stellen, wo die Beinhaut in Folge einer Affection des Zahnfleisches (gewöhnlich nach Extraction von Zähnen) frei zu liegen kommt. Der von den Mundflüssigkeiten in Dampfform aufgenommene Phosphor bewirkt durch seinen Reiz zunächst eine Entzündung des Periost mit Ablagerung von neu gebildetem Knochengewebe. Durch die hierauf folgende Eiterung und theilweise Ablösung der knöchernen Belagmasse kommt es zur Nekrose der Kieferknochen (Phosphornekrose), die lange Zeit ($^1/_2$—$2^1/_2$ Jahre) zu ihrer Heilung bedarf, im ungünstigen Falle zur Abstossung einer grösseren Partie oder des ganzen Kieferknochens und durch hektisches Fieber zum Tode führen kann. Auch bei Thieren lässt sich dieser Process leicht herbeiführen, wenn sie unter den gegebenen Bedingungen der Einwirkung jener Dämpfe einige Zeit ausgesetzt werden *(Wegner)*.

Die Zeit, in der die Arbeiter bei dieser Beschäftigung erkranken, ist verschieden. Sie beträgt durchschnittlich mehrere Jahre. Schwächliche und anämische Personen, Kinder, sowie Frauen während der Schwangerschaft sind mehr gefährdet als Männer. Massgebend in dieser Beziehung ist die Art der Beschäftigung. Nach ihrer Entfernung aus der Fabrik, bei strenger Handhabung der Reinlichkeit des Mundes und gutem diätetischen Verhalten kommt die Phosphornekrose von selbst zum Stillstande (*Billroth*, 1869). Seit der Verwendung des rothen Phosphors zur Zündhölzchenerzeugung und besseren Handhabung der Prophylaxe kommt dieses Leiden ungleich seltener vor.

Phosphor besitzt einen unangenehmen knoblauchartigen Geschmack. Bei Verabreichung desselben, in Aether oder Oel gelöst, stellen sich in den früher üblichen Arzneigaben von 2—5 Mgrm. in kurzer Zeit gastrische Beschwerden, Blässe und Schwäche, Abnahme in der Frequenz und Völle des Pulses ein *(Routh, Day)*, bei fortgesetztem Gebrauche die Erscheinungen eines hartnäckig bestehenden Gastrointestinalkatarrhes. Viele, insbesondere ältere Aerzte wollen nach solchen und noch grösseren Dosen Zunahme der Völle und Frequenz des Pulses, des Wärmegefühles, Röthe des Gesichtes, Hautjucken, Steigerung der Muskelenergie, des Geschlechtstriebes etc. beobachtet haben.

Nach Versuchen an Thieren kommt es nach monatelang fortgesetzten, intern oder in Dampfform zugeführten, nicht ganz minimalen Phosphordosen (bei Kaninchen nach 1—$1^1/_2$ Mgrm. p. die) zu einer besonderen Form

chronischer Gastritis mit Anschwellung, Hyperämie, Ecchymosirung und in Folge von Wucherung des interstitiellen Bindegewebes der Magenschleimhaut zur Verdickung mit Induration derselben auf das Doppelte bis Dreifache, zu diffuser, grauer oder brauner, am Fundus besonders hervortretender Färbung, zu interstitieller Hepatitis und Icterus, schliesslich zu ausgedehnter cirrhotischer Erkrankung der Leber mit knötchenförmiger Wucherung im Bindegewebe derselben und den secundären Folgen, nämlich zu venöser Hyperämie der Verdauungswege, Milzanschwellung, Ascites, Hydrops (*Wegner, Weyl, Aufrecht, Kassowitz.*)

Bei fortgesetzter Verabreichung minimaler Phosphordosen (0·0001—0·00015 p. die bei jungen Kaninchen), desgleichen nach Einathmung mit Luft verdünnter Phosphordämpfe in entsprechenden Mengenverhältnissen werden selbst durch längere Zeit bei Menschen und Thieren weder Störungen von Seite des Magens und der Leber, noch auch andere krankhafte Zufälle beobachtet. Der im Blute circulirende Phosphor wirkt in solchen kleinsten Dosen, wie dies *Wegner* (1872) zuerst constatirt hatte, als specifisch formativer Reiz auf die osteogenen Gewebe, insbesondere im Wachsthume begriffener Thiere, in Folge dessen an den Stellen, wo physiologisch aus dem Knorpel spongiöse Knochensubstanz sich bildet, statt dieser compacte Knochenmasse sich ablagert, am deutlichsten an den Epiphysen der Röhrenknochen, so dass deren Markräume stark reducirt erscheinen. Setzt man die Fütterung fort, so schwindet vollends die zuvor bestandene spongiöse Knochensubstanz, bis sie zuletzt auch an den Enden der Diaphyse durch compacte ersetzt ist. Selbst bei ausgewachsenen Thieren kann es zur Verdichtung spongiöser Knochensubstanz, bei Hühnern zu vollständiger Verschliessung der ursprünglichen Markhöhle, bei Fracturen und andern Läsionen der Knochen zu einer rascheren Ossification des gebildeten Callus kommen. Dieser eigenthümliche Einfluss auf das Knochensystem kommt nach *Wegner* nur dem Phosphor selbst, nicht aber seinen Verbindungen zu. Menschenknochen verhalten sich in dieser Beziehung denen der Säugethiere gleich.

Während nach so schwachen Dosen nur reine Verdichtungserscheinungen im Knochengewebe erzielt werden, kommt es, nach monatelang fortgesetzten, allmälig gesteigerten Gaben (0·00015—0·0005 p. die bei wachsenden Kaninchen), wie dies *Kassowitz* (1883) beobachtet hatte, zu deutlich ausgesprochenen Erscheinungen entzündlicher Reizung des Knochengewebes mit Bildung osteoider Auflagerungen auf den Aussenflächen der Diaphysen, weiterhin zu bedeutender rareficirender Ostitis in der compacten Knochensubstanz bei übermässiger Wucherung des vascularisirten Knorpels und selbst die Markhöhle lässt den Charakter eines osteoiden Gewebes jüngster Bildung erkennen.

Kassowitz sieht den Phosphor für einen Stoff an, der direct auf die in den Markräumen der Knochen sich verzweigenden Blutgefässe einzuwirken vermag. Minimale in den Kreislauf wachsender Thiere eingeführte Phosphordosen hemmen die Gefässbildung und Gefässentwicklung in den Knochen und bedingen dadurch eine Verzögerung und Hemmung in der Resorption und Markraumbildung der Knochen. Die Endzweigchen der Blutgefässe dringen nicht mehr so weit als gewöhnlich in den verkalkten Knorpel vor, stehen weiter von

einander ab, besitzen ein engeres Caliber und dem entsprechend einen weniger weit reichenden Diffusionsstrom; zugleich ist die normalmässige, mit der Ausdehnung einzelner Markgefässe und der Absendung grösserer Seitenzweige einhergehende Bildung weiterer communicirender Markräume gehemmt.

Umgekehrt rufen nicht ganz minimale Dosen eine sichtbare Erweiterung und Vermehrung der Blutgefässe in den jüngsten Knochenschichten hervor und ist man (bei Kaninchen und noch leichter bei Hühnern) nach solchen Phosphordosen im Stande, einen entzündlichen Process im Periost, im Knochen, im ossificirenden Knorpel und im Knochenmark hervorzurufen, welcher in seiner massigen Entwicklung die grösste Aehnlichkeit mit der rhachitischen Entwicklung der Knochen bietet. Hühner, mit 0·0002—0·0004 p. die gefüttert, werden nach und nach schwerfällig und vermögen nach mehreren Wochen nicht mehr auf den Füssen zu stehen, wobei es zu einer Ablösung fast sämmtlicher Epiphysen in den Röhrenknochen der Unterextremitäten einschliesslich der Phalangen kommen kann (*Kassowitz*).

Phosphor in öliger Lösung in die unversehrte Haut eingerieben, soll Röthe, Gefühl von Brennen, nach wiederholten Einreibungen entzündliche Reizung und Exsudation auf derselben verursachen. Die eingeriebenen Stellen leuchten im Dunkeln und verbreiten einen knoblauchartigen Geruch. Nach Beobachtungen an Krätze leidender Kranken, denen Phosphoröl (Phosph. 1 : 96 Ol. Oliv.) täglich in der Menge von 30·0—35·0 am Abend mittelst eines Flanelllappens in die afficirten Stellen eingerieben (am Morgen darauf ein Bad verordnet) wurde, verursachte dieses weder Eczem, noch sonst nachtheilige Zufälle und heilte die Krätze, sowie die sie begleitende Krätzefflorescenz nach der 3.—4. Einreibung (*Brunzlow* 1861, *Metzel* 1864).

In Oel gelöster Phosphor, Thieren in Wunden gebracht, soll heftigen Schmerz, Anätzung und Verjauchung bewirken (*Hertwig*). *Ranvier* (1867) fand, dass Phosphor in Stücken Thieren unter die Haut und zum Einheilen gebracht werden kann, ohne dass er Entzündung erregt, während die charakteristischen Erscheinungen letaler Phosphorvergiftung eintreten. Phosphor wirkt als solcher nicht nachweisbar auf Albuminate.

Brennender Phosphor bewirkt durch die sich entwickelnde intensive Hitze neben Bildung von Phosphorsäureanhydrid auf der Haut tiefergehende und schmerzhafte Schorfe, deren Heilung jedoch wie die anderer Brandwunden von statten geht.

Therapeutische Anwendung. Lange Zeit hat man den Phosphor als ein impulsgebendes Mittel für die Nervenorgane betrachtet und ihn als wirksames Heilmittel bei typisch verlaufenden und anderen Neurosen, namentlich bei Cephalalgien, epileptischem Schwindel, Angina pectoris etc., bei nervösen Depressionszuständen, körperlicher und geistiger Schwäche, bei Neurosen des Rückenmarkes, Tremor, Paraplegie, Tabes dorsalis, Impotenz, wie auch gegen hartnäckige Intermittenten, typhöse Fieber, Leukämie etc. empfohlen, gegen welche Leiden der Phosphor in sehr variablen, im Ganzen verhältnissmässig grossen Dosen von 0·005—0·015, ein und selbst mehrere Mal im Tage, in der Regel in Oel oder Aether gelöst, allem Anscheine nach ohne nennens-

werthen Nutzen, wenn nicht (bei fortgesetzter Anwendung) zum Schaden des Patienten verordnet wurde.

Eine ernste Beachtung gebührt dem Phosphor bei gewissen pathologischen Zuständen des Knochensystems, namentlich bei zurückgebliebener und unvollkommener Entwicklung desselben im Kindesalter, bei unzureichender Ossification nach Fracturen, subperiostalen Resectionen und Periosttransplantationen *(Wegner)*, in welchen Fällen, insbesondere bei Rhachitis, der Phosphor mit beachtenswerthem Erfolge verwendet wurde (*Friese, Busch, Kassowitz* u. A.).

Man reicht den Phosphor intern zu 0·0003—0·001 p. d. 1—3 Mal im Tage; 0·001! p. d., 0·005! p. die Ph. Germ., rhachitischen Kindern nur 0·0005 p. die als Einheitsdosis *(Kassowitz)* in Pillen (Phosph. 0·025, Syr. simpl. calef. 7·5; redige tritur. in mass. aequab., cui refrig. adm. pulv. rad. Liquir., pulv. Gum. arab. ana 5·0, pulv. Tragac. 2·5. F. pil. N. 250; consp. Lycop.; je 1 Pille mit 0·0001 Ph.; *Wegner*); nach *Kassowitz* auch in Leberthran gelöst (0·01 : 100·0 Ol. jec. Aselli), Säuglingen $^1/_2$, älteren Kindern 1 Kaffeelöffel 2 Mal tägl., oder in Linctusform (Phosph. 0·01; solve in Ol. Amygd. 30·0, Pulv. Gum. arab., Sacchar. ana 15·0, Aq. dest. 40·0); zur Deckung des üblen Phosphorgeruches mit einigen Tropfen Aether fragarum; bei Anämischen zugleich mit Eisenmitteln. Zeigen sich Intoleranzerscheinungen, so ist der Phosphor auszusetzen. Extern wird er nicht mehr in Anwendung gezogen.

Kassowitz, der seine therapeutischen Versuche an 560 rhachitischen Kindern angestellt hatte, fand, dass nach der Tagesdosis von 0·001 bei jüngeren und 0·002 bei Kindern über 1 Jahr der Phosphor vollkommen tolerirt wird, dass aber bei der verstärkten Gabe eine Besserung in den rhachitischen Erscheinungen nicht eintrat, und die auf die Hälfte herabgesetzte Dosis, also 0·0005 p. die, noch bei älteren Kindern, selbst bis zum 8. Jahre vollkommen ausreichend war. Weder Appetit noch Verdauung wurde darnach gestört, bei manchen Kindern stieg die Esslust, besonders in der ersten Zeit auffällig. Verhältnissmässig selten kam es vor, dass Oleum jecor. Aselli phosphoratum erbrochen wurde. Nach einer Pause von 1—2 Tagen wurde es wieder gut vertragen.

In den mit Harn gemengten Excrementen eines 4monatlichen Säuglings, der 1 Woche täglich 0·0005 Phosphor in öliger Lösung genommen hatte, vermochte *E. Ludwig* denselben nicht aufzufinden.

Das einstens offic. Oleum phosphoratum, Phosphoröl, eine Lösung von 1 Th. Phosphor in 80 Th. Ol. Amygdalar. (Ph. Boruss.) wurde intern in Form von Emulsion, Gallertkapseln (mit Zusatz von Leberthran), auch in Pillen (aus Butyr. Cacao), äusserlich zu Einreibungen in neuralgisch oder paralytisch afficirte Theile angewendet. Aether phosphoratus, Phosphoräther (Lösung von Ph. 1·0 : 150·0 Aeth.), wird mit Rücksicht auf die Flüchtigkeit des Lösungsmittels und daraus resultirenden Ungenauigkeit der Dosirung nicht gerne benützt; eben so entbehrlich: Phosphorus zincicus, Phosphorzink (bereitet durch Mischen geschmolzenen Zinks mit Phosphor; 0·004 davon entsprechen 0·0005 Ph.); statt Phosphor in Pillen zu 0·001—0·005 p. d. als Nervinum bei Neurosen (*Vigier* und *Cunier*).

VII. Acria (Irritantia). Scharfstoffige Mittel.

Grösstentheils dem Pflanzenreiche und nur zum geringen Theile dem Thierreiche entnommene Arzneimittel, welche im lebenden Organismus zunächst an der Applicationsstelle, unter Umständen aber auch in entfernten Organen die Erscheinungen einer mehr oder weniger ausgesprochenen Reizung, bei stärkeren Graden der Wirkung jene der Entzündung mit ihren Folgen hervorrufen.

Die wirksamen Bestandtheile sind nur von verhältnissmässig wenigen der hier untergebrachten Arzneikörper genauer bekannt. Viele der letzteren haben nicht einmal eine einigermassen befriedigende chemische Untersuchung erfahren. Jedenfalls gehören die wirksamen Bestandtheile, soweit bisher bekannt, zu verschiedenen chemischen Gruppen. Bei einer Anzahl scharfstoffiger Arzneimittel sind sie als Säuren, beziehungsweise als Anhydride von Säuren, bei einer anderen als Glycoside erkannt; bei einzelnen ist ein Alkaloid als Träger der Wirkung nachgewiesen worden, bei zahlreichen sind ätherische Oele oder den Harzen angehörende Stoffe als solche anzusehen.

Buchheim hat (1872) gezeigt, dass die wirksamen Bestandtheile mehrerer scharfstoffiger Arzneimittel Säure-Anhydride sind, d. h. an und für sich neutrale Körper, welche unter Aufnahme von Wasser leicht in Säuren übergeführt werden können, die bei manchen dieser Mittel nicht mehr die Eigenschaften eines Acre besitzen. Auf die Anhydrid-Natur führt er ihre Wirksamkeit zurück, indem sie auf oder in dem lebenden Organismus die Bedingungen finden, unter welchen sie in die betreffende Säure übergeführt werden können. Er nimmt aber an, dass dabei wahrscheinlich nicht Wasser, sondern ein eiweissartiger Körperbestandtheil in das Anhydrid eintritt.

Nach ihrer vorwaltenden therapeutischen Anwendung wollen wir die scharfstoffigen Mittel in folgende Gruppen bringen: 1. Acria epispastica; 2. A. aromatica; 3. A. emetica; 4. A. cathartica; 5. A. antidyscratica (Diuretica et Diaphoretica).

A. Acria epispastica. Hautreizmittel.

Scharfstoffige Arzneimittel, welche, auf die Haut applicirt, auf derselben unter schmerzhaften Empfindungen einen mehr oder weniger hohen Grad der Hyperämie oder der Entzündung erzeugen und hauptsächlich in der Absicht angewendet werden, um indirect auf entfernte erkrankte Organe heilend zu wirken.

Die Frage nach der Wirkungsweise und nach der therapeutischen Bedeutung der Hautreizmittel, die seit jeher eine hervorragende Rolle in der Heilkunde spielen, hat erst in neuerer Zeit durch die experimentellen Untersuchungen von *C. Naumann* (1863, 1867) und mehrerer anderer Forscher (*Schiff, v. Bezold, Röhrig, Zuntz, Heidenhain, Paalzow-Pflüger, Ainslie Hollis* etc.) eine eingehendere Behandlung und wenigstens bis zu einem gewissen Grade eine befriedigende Lösung gefunden.

Zur Erklärung ihrer Wirkung hat man früher angenommen, dass durch die von ihnen auf der Haut hervorgerufenen Veränderungen eine directe Ableitung des Blutes aus dem erkrankten Theile nach aussen zu Stande kommen und selbst Krankheitsstoffe (verdorbene Säfte, Schärfen) aus dem Körper herausgelockt und ausgeschieden werden können (Derivantia, Revulsiva).

Einzelne, selbst hervorragende Praktiker haben noch vor Kurzem im Gegensatze zu den Anschauungen älterer Aerzte den Hautreizmitteln eine wesentliche therapeutische Wirksamkeit abgesprochen und dabei verschiedene aus ihrer Anwendung sich ergebende Nachtheile, ja selbst Gefahren, hervorgehoben. So tadelnswerth auch der Missbrauch erscheint, der noch vor wenigen Decennien mit der Application der Epispastica getrieben wurde, so würde man doch zu weit gehen, diesen Theil des Heilapparates als nutzlos zu verwerfen. Die neueren Untersuchungen lehren, dass die Erregungen, welche die sensiblen Nervenendigungen in der Haut treffen, zu den centralen Ganglien fortgeleitet und von diesen bei normaler Erregbarkeit nach den Nervenbahnen der Circulationsorgane übergeleitet werden. Auf diese Weise kommt es reflectorisch zu Aenderungen in der Action des Herzens und in den Spannungsverhältnissen der Gefasswände, derart, dass diese, je nach der Stärke des Hautreizes, erhöht oder herabgesetzt werden. Mit Hilfe der Epispastica sind wir daher im Stande, die Bewegung, den Druck und die Vertheilung des Blutes und damit die Ernährung, die Secretionen, den Stoffwechsel in mannigfaltiger Weise zu beeinflussen.

Naumann fand, dass relativ schwache Hautreize aller Art reflectorisch Verengerung vieler peripherer Arterien veranlassen, in Folge dessen der Blutdruck, die Energie und die Frequenz der Herzaction erhöht werden bei Verlangsamung der Athembewegungen, wogegen starke und schmerzhafte Hautreize im Gegentheil die Herzaction in Hinsicht auf Stärke und Frequenz herabsetzen, Erschlaffung und Erweiterung des peripheren arteriellen Systems mit Sinken des Blutdruckes bewirken; die Athembewegungen werden auch hier verlangsamt. Dieser Wirkung gehen jedoch im Beginne der Action starker Reize die nach schwachen Reizen zu beobachtenden Erscheinungen (Verengerung der Hautarterien, Blutdrucksteigerung etc.) voraus; dieselben sind aber nur vorübergehend und können bei sehr starken Reizen selbst ganz fehlen; mit diesen Wirkungen geht auch eine Veränderung der Körpertemperatur einher, derart, dass bei schwachen Reizen die Innentemperatur des Körpers steigt, bei energischen Hautreizen dagegen erheblich sinkt. Bezüglich des Einflusses der Hautreize auf den Stoffwechsel wurde ermittelt, dass eine starke Zunahme des Sauerstoff-Verbrauches und der Kohlensäureproduction und, wenigstens bei schwachen Hautreizen, auch wahrscheinlich eine Zunahme der Stickstoffausscheidung, demnach eine Steigerung des Stoffwechsels, stattfinde.

Die Abnahme der Sensibilität an der Applicationsstelle des Hautreizes und in deren Umgebung, sowie die schmerzlindernde oder schmerzaufhebende Wirkung desselben bei neuralgischen Zuständen beruht wohl auf reflectorischer Beeinflussung der Circulation.

Zülzer's Untersuchungen lehren, dass auch die in der Nähe der Applicationsstelle befindlichen Theile bei Anwendung nachhaltig eingreifender Hautreize nicht unberührt bleiben. Nach Einpinselung der Haut des Rückens bei Kaninchen mit Collodium cantharidatum durch 14 Tage wurde starke Füllung und Erweiterung der Blutgefässe im Unterhautzellgewebe, Schwund des Fettes und auch in den oberflächlichen Muskelschichten ein vermehrter Blutgehalt, dagegen nicht nur in den tiefer gelegenen Muskeln, sondern auch an inneren Organen, wie den Lungen, Anämie vorgefunden, so dass von einer durch das Epispasticum bewirkten Anhäufung von Blut in der Nähe seiner Applicationsstelle unter Entlastung tiefer gelegener Theile von Blut und daher von einer örtlich depletorischen Wirkung des Hautreizmittels die Rede sein kann. Daraus könnte man wohl die günstige Wirkung epispastischer Mittel auf die Rückbildung und Resorption pathologischer Producte verschiedener Art an und in der Nähe ihrer Applicationsstelle ableiten.

Je nach der Natur des Hautreizmittels, der Stärke und Dauer seiner Einwirkung, äussert sich die durch dasselbe bewirkte Reaction bald unter den Erscheinungen eines mehr oder weniger starken, von schmerzhaften Empfindungen begleiteten Erythems (Epispastica rubefacientia), bald unter jenen einer superficiellen, der erysipelatösen analogen Entzündung der Haut unter Bildung von Bläschen oder Blasen (E. vesicantia), bei einigen wenigen unter der Form einer der Blatterpustel ähnlichen Eruption (E. pustulantia). Bei intensiverer Einwirkung kommt es zur tieferen Entzündung mit Eiterung (E. suppurantia).

Für die Wahl der Epispastica, sowie für die Indicationen, nach welchen sie anzuwenden sind, sind einerseits die Eigenschaften derselben, ihre Wirkungsweise, besonders die Stärke und Dauer ihrer Wirkung, andererseits die zu behandelnden Krankheitszustände entscheidend

Wenn man bedenkt, dass veränderte Herzaction einerseits, Verengerung oder Erweiterung der Gefässe andererseits auf die Vertheilung des Blutes, seine Druckverhältnisse, auf die Ernährungsvorgänge im Körper etc. von der grössten Bedeutung sind, so wird verständlich, dass Epispastica, richtig gewählt und angewendet, verschiedenartige Störungen auszugleichen im Stande sein werden.

Die Application der Rubefacientia erstreckt sich in der Regel über grössere Hautflächen und erfolgt ihre Wirkung erheblich rascher als jene der Vesicantien. Man zieht daher erstere und namentlich die Senfmittel in allen Fällen vor, wo ein rasch wirkender Reiz auf einer grösseren Hautfläche hervorgerufen werden soll, um damit reflectorisch Athmung und Herzthätigkeit anzuregen oder zu steigern, daher bei plötzlich eintretenden Schwächezuständen, bei starkem Collaps, tiefen Ohnmachten, bei Asphyxie, bei Coma etc.; ausserdem bei verschiedenen schmerzhaften und krampfhaften Zuständen, bei rheumatischen Schmerzen, Kopfschmerzen, Gastralgien, Koliken, bei Angst- und Beklemmungsgefühl im Gefolge von Lungen- und Herzleiden, bei asthmatischen Anfällen, starkem Husten, heftigem Erbrechen etc. Eine häufige Anwendung finden sie weiterhin bei Hyperämien innerer Organe, daher im Beginne entzündlicher Erkrankungen der Centralorgane des Nervensystems, der Respirations- und Verdauungsorgane, des Harn- und Geschlechtsapparates, auch wohl als Zuleitungsmittel bei Amenorrhoe und Dysmenorrhoe etc.

Länger dauernde Hautreize, wie die Vesicantien und hier hauptsächlich die Cantharidenmittel empfehlen sich besonders in den späteren Stadien entzündlicher Processe, nachdem Fieber und Entzündungserscheinungen gefallen sind, wie auch im Verlaufe chronisch gewordener entzündlicher Leiden, vornehmlich der serösen Häute, um die Resorption des gesetzten Exsudates zu fördern. Sogenannte fliegende Vesicantien kommen bei Neuralgien, selten mehr bei acutem Gelenksrheumatismus zur Anwendung. Vesicantien und Suppurantien wurden früher auch häufig als zertheilende Mittel auf chronische Lymphdrüsenschwellungen, indolente Bubonen, hydropische Ansammlungen in den Gelenkshöhlen und anderen serösen Säcken applicirt.

Was die zu wählende Applicationsstelle anbelangt, so werden Hautreize bei chronisch-entzündlichen Processen im Allgemeinen in der Nähe des leidenden Theiles angebracht. Bei Kopfleiden zieht man daher den Nacken, bei Affectionen des Auges die Stelle hinter dem Ohr, bei Erkrankungen der Brustorgane den Thorax etc vor; bei Krämpfen und Delirien werden gewöhnlich die inneren Schenkelflächen und die Waden, dieselben Stellen auch bei zurückgehaltener Menses gewählt. Bei acutem Gelenksrheumatismus werden fliegende Vesicantien in unmittelbarer Nähe der betroffenen Gelenke, bei Neuralgien solche auf die schmerzhaften Stellen (Points douloureux) applicirt oder man schreitet mit ihrer Application im Verlaufe der Nerven vor.

Im Allgemeinen gibt man bei Application von Vesicantien jenen Hautstellen den Vorzug, unter denen viel Bindegewebe vorhanden ist, und vermeidet solche, welche unmittelbar über einem Knochen liegen; man meide ferner zarte Hautstellen, z. B. Brüste der Frauen, und solche Hautpartien, welche, wie Gesicht, Hals, Hände, entblösst getragen werden, da jahrelang oder zeitlebens verunstaltende Narben zurückbleiben können. Auch ist die Uebertragung mancher blasen- und pustelbildender Mittel auf zarthäutige Stellen, wie Gesicht und Genitalien, zu beachten. Vorsicht erheischt die Anwendung der Vesicantien bei Kindern und alten Personen, bei kachektischen und dyskratischen, insbesondere zur Sepsis neigenden Erkrankungen, da bei Kindern leicht Fieber hervorgerufen wird, in den übrigen Fällen nicht selten schwer heilende, unter Umständen selbst jauchige etc. Geschwüre entstehen können.

148. Cantharides. Muscae Hispanicae, Pflasterkäfer, Blasenkäfer, Spanische Fliegen. Die bekannten, in der Zoologie als Lytta vesicatoria Fabr. bezeichneten, in Süd- und Mitteleuropa besonders auf Oleaceen und Lonicereen vorkommenden, in manchen Jahren ungewöhnlich häufig auftretenden Käfer in getrocknetem Zustande.

Als wirksamen Bestandtheil enthalten sie Cantharidin, einen krystallisirbaren stickstofffreien Körper vom Verhalten eines Säureanhydrids, welcher in Wasser, Alkohol, Schwefelkohlenstoff und Petroleumäther wenig, etwas mehr in Aether und Benzin, leicht in Chloroform und sehr leicht in Kalilauge löslich ist. Mit allen Metalloxyden bildet das Cantharidin gut krystallisirbare Salze, von denen besonders die mit Alkalien durch leichte Löslichkeit in Wasser und blasenziehende Wirkung sich auszeichnen. Lösungsmittel des Cantharidins sind auch fette und ätherische Oele. Dasselbe kommt in den Käfern theils frei vor, theils an Magnesia gebunden, und zwar in allen Leibestheilen, am reichlichsten im Abdomen. Der Gehalt daran wechselt mit dem Entwicklungszustand der Käfer, der Dauer und der Art ihrer Aufbewahrung etc. Nach *Nentwich* wirken junge, noch nicht ausgewachsene Canthariden nicht blasenziehend, enthalten also noch kein Cantharidin, welches, wie es scheint, erst mit vollkommener Ausbildung und Geschlechtsreife in den Thieren sich bildet. Aus verschiedenen Cantharidensorten wurden 0·2—0·6% Cantharidin erhalten.

Der höchst unangenehme starke Geruch der Blasenkäfer ist durch einen flüchtigen, bisher jedoch nicht näher erkannten Körper bedingt.

Verwandte, gleichfalls Cantharidin führende und zum Theil wie unsere Canthariden verwendete Käfer sind die in Ostindien gebräuchlichen, angeblich an Cantharidin ärmeren blauen Pflasterkäfer, Lytta violacea Brdt. und L. gigas Fabr., Lytta adspersa in Südamerika, verschiedene Mylabris-Arten, wie M. Cichorii und M. Sidae Fabr., die chinesischen Blasenkäfer, M. colligata Redt. und M. maculata Oliv., die persischen Pflasterkäfer liefernd u. a., welche zum Theil an Cantharidin reicher sind, als die bei uns officinellen. Eine Mylabris-Art war die von den alten griechischen und römischen Aerzten gebrauchte καν θαρίς. Cantharidin enthalten auch die bekannten Oelkäfer (Maiwürmer), Meloë-Arten (M. proscarabeus, M. majalis etc.); M. majalis soll davon über 1% geben. Zahlreiche, den Gattungen Cantharis, Epicauta, Pyrota u. a. angehörende blasenziehende Käfer besitzt auch Nordamerika.

Die Wirkung und medicinische Anwendung der Pflasterkäfer beruht auf ihrem Gehalte an Cantharidin. Dieses wirkt örtlich heftig reizend und entzündungserregend; es kann von den verschiedensten Applicationsstellen aus zur Resorption gelangen und entfernte Wirkungen veranlassen, von denen am constantesten Erscheinungen der Reizung oder Entzündung der Urogenitalorgane, weniger constant solche sind, welche auf eine Affection der nervösen Centralorgane hinweisen.

Auf die äussere Haut, z. B. in Form des offic. Blasenpflasters, applicirt, erzeugen die Canthariden verhältnissmässig langsam, nach 1—3 Stunden, Röthung, dann bilden sich kleine Bläschen, die allmälig zu einer einzigen grossen Blase confluiren, welche unter normalen Verhältnissen mit einer gelblichen, klaren, alkalisch reagirenden Flüssigkeit gefüllt ist. In der Regel braucht die complete Blasenbildung 8—12 Stunden. Lösungsmittel des Cantharidins fördern und verstärken die Wirkung, z. B. Bestreichen der Applicationsstelle oder des Pflasters mit Oel. Cantharidin selbst vermag noch in minimaler Menge, $^1/_7$—$^1/_{10}$ Milligramm, an zarthäutigen Stellen blasenziehend zu wirken. Blasenbildung kann auch dann eintreten, wenn man das Pflaster beseitigt zu einer Zeit, wo es erst Erythem veranlasst hat; andererseits wird durch zu lange Einwirkung des Mittels eine lebhaftere Hautentzündung mit Eiterung hervorgerufen, ebenso wie nach Application desselben auf wunde Hautstellen. Von der Applicationsstelle bei äusserlicher Anwendung der Canthariden kann das Cantharidin zur Resorption gelangen und entfernte Erscheinungen, namentlich seitens der Harnorgane, veranlassen.

Es kommt dies durchaus nicht so selten vor, besonders bei Kindern und Anwendung umfangreicher Blasenpflaster; in den meisten Fällen handelt es sich um Dysurie und bald vorübergehende Albuminurie, seltener um heftigere Erscheinungen.

Die bei interner Anwendung der Canthariden in kleinen Gaben zu beobachtenden Erscheinungen beschränken sich, wenn überhaupt solche auftreten, gewöhnlich auf ein Gefühl von Wärme im Schlunde und Magen; bisweilen tritt Uebelkeit auf; einzelne Autoren wollen manchmal vermehrte Harnabsonderung beobachtet haben. Häufiger ist Harndrang vorhanden, Gefühl von Prickeln und Brennen an der Urethralmündung, zuweilen geschlechtliche Aufregung (Erectionen, sehr selten Nymphomanie). Auch vermehrte Hautausdünstung soll zuweilen vorkommen und bei Vorhandensein von Lungenaffectionen unter Umständen leichtere Expectoration.

Grosse, mitunter auch schon mässige Dosen führen zur Vergiftung. Eine solche minderen oder stärkeren Grades, selbst mit letalem Ausgang, kann als medicinale vorkommen in Folge unvorsichtiger interner oder externer Anwendung der Canthariden und ihrer Präparate, dann besonders auch in Folge der missbräuchlichen Benützung derselben als Aphrodisiacum zur Bereitung sogenannter Liebestränke und als Abortivum; auch Vergiftungen durch Verwechslung, z. B. der Cantharidentinctur mit Schnaps,

des Cantharidenpulvers mit Pfeffer, kamen vor, sowie Selbst- und Giftmorde (besonders in Frankreich).

Die Canthariden sind ein heftiges Gift nicht blos für Menschen, sondern auch für die meisten Säuger und Vögel. Eine merkwürdige Ausnahme machen der Igel und die Hühner, auf welche das Cantharidin, trotz stattfindender Resorption, ohne Wirkung zu sein scheint.

Die nach interner Einführung grosser Gaben beobachteten Erscheinungen variiren selbstverständlich nach der Menge des eingeführten Giftes, nach dem Präparat, respective nach der langsamer oder rascher erfolgenden Resorption des Cantharidins und den anderen bei derartigen Intoxicationen massgebenden Umständen.

In der Regel zunächst Gefühl von Brennen im Munde, Oesophagus, Magen, von Zusammenschnüren und Brennen im Schlunde, Speichelfluss, zuweilen mit Schwellung der Speicheldrüsen, erschwertes Sprechen und Schlingen, unstillbarer Durst wegen Unmöglichkeit des Trinkens, selbst hydrophobische Erscheinungen; Erbrechen, zuweilen Durchfall, derselbe oft schleimigblutig, Unterleib aufgetrieben, bei Berührung schmerzhaft, heftige Schmerzen in der Nierengegend und der Blase, Strangurie, der spärlich gelassene Harn eiweiss-, oft bluthaltig, zuweilen völlige Harnverhaltung; schmerzhafte Erectionen, beim weiblichen Geschlechte angeblich zuweilen Blutungen aus den Genitalien, bei Schwangeren allenfalls Abortus. Die Haut anfangs heiss, die Respiration meist gleich dem Pulse beschleunigt, Dyspnoe, heftige Kopfschmerzen, zuweilen Delirien oder Convulsionen, Sinken der Pulsfrequenz und Temperatur, Coma, Tod. Manchmal war das Bewusstsein bis zum Tode erhalten, der in einzelnen Fällen rasch, meist aber nach einem bis mehreren Tagen erfolgte. Bei stärkeren, jedoch nicht tödtlich endenden Vergiftungen tritt die Genesung gewöhnlich langsam ein.

Die Grösse der letalen Dosis der Canthariden und ihrer bezüglichen Präparate lässt sich nicht genau bestimmen. Nach den bekannt gewordenen Vergiftungsfällen bei Menschen können ungefähr 1·5—3·0 des Canthariden-Pulvers (bei Annahme von 0·5% Cantharidingehalt 0·0075—0·015 Cantharidin entsprechend) und 35·0 Canthariden-Tinctur tödten; andererseits wurden aber weit erheblichere Mengen, ohne tödtlich zu wirken, genommen. Cantharidin rief in einem Selbstversuche *(Heinrich)*, zu 0·01 intern genommen, eine erhebliche Vergiftung hervor.

Nach den oben angeführten Symptomen manifestirt sich die interne Cantharidenvergiftung durch Erscheinungen einer mehr weniger heftigen Gastroenteritis als Folge der örtlichen Einwirkung des Giftes auf die Schleimhaut des Verdauungsapparates; dazu gesellen sich Erscheinungen der Reizung oder Entzündung im Bereiche der Urogenitalorgane, welche nicht selten, besonders im Anfange und bei rasch stattfindender Resorption des Giftes vorwalten können; Fiebersymptome als Begleiter des Entzündungsprocesses in den verschiedenen Organen und endlich in schweren

Fällen Erscheinungen seitens des Centralnervensystems. Die Erscheinungen an den Harnorganen erklären sich aus der Thatsache, dass das Cantharidin hauptsächlich durch die Nieren, und zwar unverändert ausgeschieden wird. Damit im Zusammenhange stehen wohl die reflectorisch hervorgerufenen Erscheinungen an den Genitalien. Der Angabe *v. Schroff's*, dass dem Cantharidin die Wirkung auf die Geschlechtsfunction abgehe, welche er dem flüchtigen Körper der Canthariden zuzuschreiben geneigt ist, stehen die Resultate neuerer Versuche (*Galippe*, *Cantieri*) entgegen, nach welchen eine evidente Anregung des Geschlechtstriebes durch Cantharidin stattfinden soll.

Bei internem Cantharidismus kommt in Betracht zunächst möglichst rasche Entfernung des Giftes aus dem Körper durch Emetica oder Magenpumpe, beziehungsweise Unterstützung des Erbrechens, dann Darreichung schleimiger Mittel, welche, abgesehen von ihrer reizmildernden Wirkung, auch die Resorption des Giftes zu verlangsamen befähigt sein dürften. Oleosa, als Lösungsmittel des Cantharidins, sind strenge zu meiden. Die sonstigen Erscheinungen (Nephritis, Erectionen, Gehirnerscheinungen etc.) erheischen die entsprechende symptomatische Behandlung.

Der Nachweis der Vergiftung ist leicht, wenn hiebei Cantharidenpulver in Frage kommt, da man die glänzend grünen Fragmente des Käfers, besonders seiner Flügeldecken, im Erbrochenen, eventuell im Magen- und Darminhalt oder an den Magen- und Darmwänden mit voller Sicherheit auch nach langer Zeit (allenfalls selbst an exhumirten Leichen) zu erkennen im Stande ist.

Anders verhält es sich bei Vergiftungen mit der Cantharidentinctur oder mit anderen ähnlichen flüssigen Cantharidenpräparaten, wo nur die Auffindung des Cantharidins auf chemischem Wege und die Nachweisung desselben durch das physiologische Experiment (Prüfung auf seine blasenziehende Wirkung in minimalen Mengen) entscheiden kann.

Die therapeutische Anwendung der Canthariden ist gegenwärtig fast ausschliesslich eine externe; ihre früher gegen eine grosse Reihe sehr verschiedener krankhafter Zustände übliche interne Verwendung hat man mit Recht so gut wie ganz aufgegeben.

Am meisten und zum Theil noch in neuerer Zeit wurde die interne Anwendung der Pflasterkäfer befürwortet bei atonischen und paralytischen Zuständen der Urogenitalorgane, besonders bei Incontinentia urinae und gegen Hydrops bei grosser Unthätigkeit der Nieren; ausser als Aphrodisiacum waren sie früher auch als Emenagogum, bei hartnäckigen chronischen Hautkrankheiten, gegen Epilepsie und andere Neurosen, namentlich auch gegen Hydrophobie (gleich den Meloë-Arten und anderen Käfern), selbst als Expectorans bei Lungenblenorrhoeen verwendet.

Für die externe Anwendung kommen grösstentheils nur die verschiedenen officinellen und nicht officinellen Cantharidien-Präparate als hautreizende und blasenziehende, oder als reizende Mittel überhaupt, hauptsächlich zum Zwecke der Derivation bei entzündlichen, krampfhaften, schmerzhaften, rheumatischen und dergleichen Affectionen in Betracht, seltener die Canthariden selbst.

Intern die Canthariden zu 0·01—0·05 p. dos. (0·07! pro dos., 0·2! pro die. Ph. A.; 0·05! p. dos., 0·15! p. die Ph. Germ.); gewöhnlich mit Opium oder Camphora in Pulvern oder Pillen.

Extern selten als Streupulver für atonische und callöse Geschwüre; vorzugsweise pharmaceutisch zur Herstellung zahlreicher

epispastischer Mittel, wie von Pflastern, Salben, Collodien, Auszügen mit Essig (Acetum Cantharidum), Essigsäure (Acid. acet. cantharid.) oder mit Essigsäure und Weingeist (Tinctura Cantharidum acetica), mit Aether (Aether cantharidatus), mit fettem Oel etc. Durch Verdunsten des ätherischen Auszuges erhält man ein schmutziggrünes fettes Oel (Oleum Cantharidum viride, Cantharidinum oleosum), wesentlich das Fett der Blasenkäfer mit einem Gehalt an Cantharidin, welches man als solches oder mit Wachs, Cetaceum und Terpentin gemischt und auf Papier oder Taffet gestrichen (Charta, Taffetas epispastica) als Vesicans benützt. Officinell sind folgende Präparate:

1. Tinctura Cantharidum, Spanisch-Fliegen-Tinctur. Nach Ph. A. Digest. Tinct. 1:5 Sp. Vin.; nach Ph. Germ. Macerat. Tinct. 1:10 Sp. Vini. Intern selten zu 2 bis 10 gtt. (0·5! p. dos.; 1·0! p. die Ph. A.; 0·5! p. dos. 1·5! p. die Ph. Germ.) in schleimigem Vehikel, in Tropfen, Pillen, Emulsion. Extern zu reizenden Einreibungen für sich oder in Linimenten und Salben. Häufig zu Haarwuchs befördernden Mitteln, mit Extractum Chinae, Bardanae etc.

2. Emplastrum Cantharidum ordinarium, E. vesicatorium ordin., Spanisch-Fliegen-Pflaster, Blasenpflaster. Nach Ph. A. eine innige Mischung von $2^1/_2$ Th. Cantharid. in pulv. mit einer Schmelze aus Cera flava, Terebinthina aa 2 Th. und Oleum Olivae 1 Th., in Stangen ausgewalzt. (Nach Ph. Germ. 2 Th. Canth.-Pulver mit 1 Th. Ol. Oliv. digerirt und mit einer Schmelze aus Cera flava 4 Th. und Tereb. 1 Th. vermischt.)

Das zur Ableitung am häufigsten benutzte Präparat, entweder um blosse Hautröthung (1—3 Stunden) oder um Blasenbildung zu erzielen (8—12 St.). Gewöhnlich auf Leinwand, seltener auf Leder oder Papier gestrichen. Will man blos Blasenbildung, so öffnet man die Blase und verbindet nach Entleerung derselben mit einer indifferenten Salbe; zu endermatischen Zwecken oder zur Anregung und Unterhaltung von Eiterung muss die emporgehobene Epidermis abgetragen und in letzterem Falle auf die Wundfläche eine reizende Salbe applicirt werden.

3. Emplastrum Cantharidum perpetuum, Empl. Euphorbii, Immerwährendes Spanisch-Fliegen-Pflaster. Nach Ph. A. aus 2 Th. Cantharid. in pulv., 1 Th. Euphorb. in p., Resina Mastix und Terebinth. aa. 4 Th. (Nach Ph. Germ. aus 4 Th. gepulv. Canth. und 1 Th. gep. Euphorb. beigemischt einer Schmelze aus 14 Th. Colophonium, 10 Th. Cera flava, 7 Th. Terebinth. und 4 Th. Sebum.)

Wirkt schwächer als das gemeine Blasenpflaster und wird besonders zu sog. fliegenden Vesicatoren (Vesicatoria volantia) benützt.

4. Collodium cantharidatum, Collodium vesicans, Cantharidien-Collodium, Blasenziehendes Collodium. Ph. Germ. Bereitet durch Auflösen von 2 Th. Collodiumwolle in einer

Mischung aus 42 Th. Aether cantharidatus (erhalten durch dreitägige Maceration von 50 Th. grob gepulv. Canthariden mit 80 Th. Aether) und 6 Th. Spirit. Vini. Eine klare, neutrale, olivengrüne Flüssigkeit von der Consistenz eines Syrups, welche statt Empl. Cantharid. als bequemer und reinlicherer Ersatz desselben angewendet wird.

5. Unguentum Cantharidum, U. irritans, Spanisch-Fliegen-Salbe. Ph. Germ. Bereitet aus 7 Th. eines durch 10stündige Digestion von 2 Th. Canthariden mit 8 Th. Ol. Olivae hergestellten Filtrats mit 3 Th. Cera flava. Gewöhnlich nur zur Unterhaltung der Eiterung von Geschwüren und Wunden benützt.

6. Oleum cantharidatum, Spanisch-Fliegen-Oel. Ph. Germ. Grüngelbes Oel, bereitet durch 10stündige Digestion von 3 Th. Cantharid. mit 10 Th. Oleum Rapae, Auspressen und Filtriren.

149. Acidum formicicum, A. Formicarum, Ameisensäure. Ph. Germ.

Eine farblose, klare, flüchtige Flüssigkeit von 1·06 bis 1·063 spec. Gew., stechendem Geruch und stark saurem Geschmack, mit Wasser und Weingeist in allen Verhältnissen mischbar.

Die Ameisensäure, bekanntlich das niederste Glied der Fettsäurereihe, kommt in der Natur besonders in den Ameisen, zumal in den rothen Waldameisen, Formica rufa L., aus welchen sie ursprünglich durch Destillation mit Wasser gewonnen wurde, in den Giftapparaten verschiedener anderer Insecten, in den Brennborsten der Urtica-Arten und anderer Pflanzen etc. vor Jetzt wird sie künstlich am zweckmässigsten durch vorsichtiges Erhitzen eines Gemenges von Oxalsäure und Glycerin dargestellt.

Sie wirkt örtlich stark irritirend, erzeugt auf der Haut rasch Brennen, Röthung und Entzündung mit Bläschenbildung, bei intensiverer Einwirkung Verschorfung. Intern eingeführt hat sie nach *Mitscherlich's* Versuchen Gastroenteritis und Hyperämie der Nieren oft mit blutigem Harn zur Folge; 15·0 einer 7percentigen Ameisensäurelösung tödteten ein Kaninchen in 19 Stunden. Eine Mischung von 4 Th. Ameisensäure, 26 Th. Wasser und 70 Th. Alkohol stellt den Ameisengeist, Spiritus Formicarum der Ph. Germ. dar, ein Präparat, welches man sonst durch Destillation der frisch gesammelten und zerquetschten Ameisen mit verdünntem Alkohol nach zweitägiger Maceration dargestellt hat. Es ist eine klare, farblose, sauer reagirende Flüssigkeit von 0·894 bis 0·898 spec. Gew., welche höchstens noch als Volksmittel zu reizenden Einreibungen bei Neuralgien, gichtischen und rheumatischen Affectionen und Lähmungen Anwendung findet. Früher hat man den Ameisengeist auch innerlich als Diureticum und Diaphoreticum gebraucht.

150. Euphorbium, Gummi-resina Euphorbium, Euphorbiumharz. Der eingetrocknete Milchsaft von Euphorbia resinifera

Berg., einer fleischigen cactusartigen Wolfsmilchart im Marokkanischen Atlas.

Bildet unansehnliche, zum Theil ganz charakteristisch gestaltete (besonders kurz-dreiästige, im Innern hohle) Stücke einer matt hell-gelbbraunen, rauhen, brüchigen Masse, welche in Alkohol zum grossen Theile (bis 60%), dagegen in Wasser nur wenig löslich ist und damit keine Emulsion gibt; erwärmt riecht sie weihrauchähnlich.

Dem Euphorbium, welches nur noch als Bestandtheil des Emplastrum Cantharidum perpetuum (pag. 432) einen Platz unter den officinellen Mitteln (Ph. A. et Germ.) behauptet, kommt eine heftig reizende Wirkung auf Schleimhäute, Wund- und Geschwürsflächen zu. Gekaut erzeugt es stundenlang anhaltendes Brennen im Munde und sein Staub reizt heftig zum Niesen. Auf der unverletzten Haut in Substanz bringt es selbst nach mehreren Tagen keine Erscheinungen der Reizung hervor. Dagegen wirkt es in alkoholischer Lösung, wenigstens an zarteren Stellen, entzündungserregend.

Der Träger der reizenden Wirkung ist ein amorphes Harz (38%), welches *Buchheim* als das Anhydrid einer bitter schmeckenden, aber nicht scharf wirkenden Harzsäure, Euphorbinsäure, ansieht. Daneben enthält die Droge hauptsächlich noch eine indifferente krystallisirbare, geruch- und geschmacklose Substanz, Euphorbon (22%), welche nach *Flückiger* in Bezug auf ihr chemisches Verhalten mit dem Lactucon (siehe Lactucarium) die grösste Aehnlichkeit hat, und Gummi (18%).

Cortex Mezerei, Seidelbastrinde, Kellerhalsrinde, die im ersten Frühlinge gesammelte und getrocknete Rinde von Daphne Mezereum L., einem einheimischen, in Gebirgswäldern wachsenden kleinen Strauche aus der Familie der Daphnoideen, bekannt durch die schönen hellrothen, stark riechenden, vor der Entwicklung der abfallenden Blätter auftretenden Blüthen, sowie durch seine scharlachrothen, eirunden, einsamigen Beeren mit grünlich-gelbem Fruchtfleisch.

Sie kommt in 2—3 Cm. breiten, höchstens 1 Mm. dicken, äusserst zähen, biegsamen Bändern vor, mit glänzend röthlich-braunem Periderm, welches leicht von dem zartfaserigen, leicht zerfasernden Bast abgelöst werden kann, ist geruchlos und besitzt einen brennend scharfen Geschmack.

Nach *Buchheim* (1872) enthält das ätherische Extract der Rinde neben einem dem Euphorbon ähnlichen Körper und einem fetten Oel als therapeutisch wirksame Substanz ein amorphes gelbbraunes Harz (Mezerein, Mezereinsäureanhydrid), welches in alkoholischer Lösung stundenlang anhaltendes Brennen im Rachen hervorruft, bei Einwirkung grösserer Mengen im Munde Blasen und gepulvert heftiges Niesen erzeugt. Durch Behandlung mit Kalilauge verwandelt es sich in ein dunkelbraunes, in weingeistiger Lösung bitter schmeckendes Harz von sauren Eigenschaften, Mezereinsäure, welches auch im ätherischen und noch mehr im alkoholischen Extracte der Rinde vorhanden sein soll. Ein weiterer Bestandtheil der Rinde ist ein krystallisirbarer glycosider Bitterstoff, Daphnin.

Alle Theile des Seidelbastes, besonders die Rinde und die Früchte, wirken örtlich reizend und entzündungserregend. Auf der Haut erzeugt die vom Periderm befreite frische oder in Wasser aufgeweichte getrocknete Rinde Röthung und bei längerer Einwirkung (36—48 Stunden) Blasenbildung, gekaut, starkes, lange anhaltendes Brennen und verschluckt, gleich den Früchten, Gastroenteritis, angeblich zuweilen auch Erscheinungen einer Reizung der Nieren. Vergiftungen, auch mehrere tödtliche, sind besonders mit den getrockneten, früher als Grana s. Baccae Coccognidii officinellen Früchten (in Folge ihrer Benützung als volksthümliches Drasticum, Febrifugum, Anthelminticum und Abortivum), sowie auch durch den Genuss der frischen Früchte (bei Kindern) vorgekommen.

Die Seidelbastrinde spielt höchstens noch in der Volksmedicin als Kaumittel bei Zungenlähmung und als Epispasticum [ein entsprechend grosses Stück der frischen oder der in Wasser aufgeweichten getrockneten Rinde, nach Beseitigung des Periderms, mit der äusseren grünen Fläche (Mittelrinde) gewöhnlich am Oberarm aufgelegt und durch eine Binde fixirt] eine Rolle.

Von gleicher Wirkung wie Cortex Mezerei ist auch die Rinde von Daphne Laureola L., einer im mittleren und südlichen Europa einheimischen Art mit lederartigen immergrünen Blättern und schwarzen Früchten, sowie auch die Rinde von Daphne Gnidium L., einer im ganzen Mediterrangebiete wachsenden Art, deren Früchte (Grana Gnidii) schon im Alterthume als Drasticum benützt wurden.

Cortex radicis Thapsiae, Thapsiarinde, die von den Arabern in Nordafrika als Purgans benützte getrocknete Wurzelrinde von Thapsia Garganica L., einer mediterranen Umbellifere, liefert, mit Alkohol extrahirt, eine Harzmasse (Resina Thapsiae), welche, zu einigen Centigrammen intern genommen, abführend wirkt, auf der äusseren Haut Röthung und Bläschenbildung (nach Art des Crotonöls) erzeugt. Nach *Rénard* und *Eymard* (1881) tödteten 15 Tropfen eines alkoholischen Auszugs der Rinde eine Katze durch Gastroenteritis und *Hardy* (1876) will in der Wurzel ein Alkaloid gefunden haben, welches bei Fröschen Lähmung der motorischen Nerven, bei Meerschweinchen Convulsionen ähnlich dem Pikrotoxin und Strychnin bewirken soll.

In Frankreich ist das Thapsiaharz zur Herstellung eines häufig benützten Blasenpflasters (Sparadrap de Thapsia) gebräuchlich. *L. Nisseron* (1870) sah nach Application eines grossen Pflasters auf der Brust eine acute Cystitis auftreten. Reicher an Harz und bedeutend wirksamer ist nach *v. Schroff* die Wurzelrinde der nahe verwandten nordafrikanischen Thapsia Silphium Viv.

Cardolum, Cardol, der wirksame Bestandtheil des in weiten Intercellularräumen des Pericarps der als westindische Elefantenläuse (Acajou- oder Cachou-Nüsse). Fructus Anacardii occidentalis, bekannten nierenförmigen Steinfrüchte von Anacardium occidentale Herm., einem in Westindien und Südamerika einheimischen Baume aus der Familie der Anacardiaceen vorkommenden braunrothen, zähen, klebrigen, balsamartigen Secretes von höchst scharfen Eigenschaften, nach *Staedeler* (1843) eine indifferente, nicht flüchtige, ölige, gelbgefärbte, in Wasser unlösliche, in Aether und Alkohol leicht lösliche, erwärmt schwach aromatisch riechende Flüssigkeit darstellend.

Cardol oder doch ein ihm sehr nahe stehender Körper ist ferner ein Bestandtheil des analogen schwarzen balsamartigen Secretes im Pericarp der sogenannten ostindischen Elefantenläuse, Fructus Anacardii orientalis, der ei- oder fast herzförmigen, flachgedrückten Steinfrüchte der ostindischen baumartigen Anacardiacee Semecarpus Anacardium L., und nach *Buchheim* auch ein solcher des sehr scharfen Milchsaftes von Rhus Toxicodendron Michx., des nordamerikanischen Giftsumachs, und vielleicht auch noch anderer Anacardiaceen. *Dragendorff* (1882) macht es wahrscheinlich, dass es sich in den beiden Drogen um zwei verschiedene wirksame Substanzen handelt. Thatsächlich finden sich im Handel zwei Cardolpräparate, welche jedoch keine reinen Körper sind, sondern ätherische Extracte, die man als Cardol vesicans, aus den westindischen Anacardien und als Cardol pruriens, aus den ostindischen Elefantenläusen, bezeichnet. Beide wirken heftig reizend auf die äussere Haut, doch ist dabei eine gewisse Verschiedenheit unverkennbar. Das Cardol vesicans erzeugt gleich dem reinen Cardol in wenigen Minuten Brennen, Röthung und nach 8—12 Stunden, zuweilen noch später, Blasenbildung, nicht selten mit Suppuration; das Cardol pruriens bewirkt an der Applicationsstelle zunächst auch Brennen und Röthung, dann meist nach längerer Zeit, selbst erst nach einigen Tagen, unter äusserst heftigem Jucken Knötchen mit starker Infiltration der Haut an der Applicationsstelle und in deren nächster Umgebung, aber selten Blasenbildung. Beide Präparate können durch Uebertragung selbst minimaler Mengen, z. B. durch unvorsichtige Manipulation bei der Anwendung oder Darstellung oder durch Uebertragung des Inhalts der aufgekratzten Bläschen an anderen Körperstellen dieselben örtlichen und selbst Allgemeinerscheinungen mit mehrwöchentlicher Erkrankung ver-

anlassen, wie mehrere namentlich auch in jüngster Zeit bekannt gewordene Fälle *(J. Brigham, Basiner, Wesener)* lehren. Darnach sind die Cardolpräparate höchst gefährliche Körper und muss vor ihrer therapeutischen Anwendung (man hatte sie als Ersatzmittel der Cantharidenpräparate empfohlen) gewarnt werden.

151. Semen Sinapis, Senf. Die Samen von Brassica nigra *Koch* (Sinapis nigra L.), einer einjährigen, im grössten Theile von Europa wild wachsenden, in manchen Gegenden auch im Grossen angebauten Crucifere.

Sie sind eirund oder fast kugelig mit etwa 1 Mm. Durchmesser, an der meist dunkel rothbraunen Oberfläche sehr fein netzig-grubig; die dünne Samenschale umschliesst einen eiweisslosen, grünlich-gelben, gekrümmten Keim.

In Wasser werden sie schlüpfrig, da das Epithel schleimführend ist, gekaut bewirken sie rasch einen scharfen, brennenden Geschmack und mit Wasser zerrieben geben sie eine weisslichgelbe, sauer reagirende Emulsion unter Entwicklung eines durchdringend scharfen Geruches in Folge der hiebei stattfindenden Bildung eines ätherischen Oeles.

Ein solches ist nämlich in den Senfsamen nicht vorgebildet enthalten (die ganzen Samen und das trockene Pulver derselben sind geruchlos), sondern es geht erst aus der Spaltung der zu den stickstoffhaltigen Glycosiden gehörenden, in dem Samen an Kalium gebundenen Myronsäure, aus dem sogenannten Sinigrin (myronsaurem Kalium), hervor, welches, wenn die zerriebenen Samen mit Wasser versetzt werden, unter dem Einflusse des neben anderen Proteinstoffen in den Samen vorhandenen, als Ferment wirkenden Myrosins, in ätherisches Senföl, Traubenzucker und saures Kaliumsulfat zerlegt wird. Nach *Piesse* und *Stansell* (1880) beträgt die Menge der Eiweissstoffe überhaupt 31·74%, jene des Sinigrins 1·7% (andere Forscher erhielten nur 0·5—0·6%). Von sonstigen Bestandtheilen des schwarzen Senfs sind noch Schleim (19%) und ein fettes Oel, von dem man durch Pressen 32% erhalten kann, zu erwähnen.

Das ätherische Senföl (Allylsenföl, SCN [C_3H_5]), Oleum aethereum Sinapis, durch Destillation aus den gemahlenen, vom fetten Oel (durch kaltes Pressen) befreiten und mit Wasser macerirten Samen gewonnen (mit einer durchschnittlichen Ausbeute von 0·5 Percent), ist, wenn ganz frisch, farblos, gewöhnlich aber gelblich oder gelb gefärbt, dünnflüssig, von 1·016—1·022 spec. Gew., leicht in Alkohol und Aether, sehr wenig in Wasser löslich.

Es besteht wesentlich aus Schwefelcyanallyl, enthält aber nach Will wechselnde, wenn auch nur geringe Mengen von Cyanallyl oder von einer diesem isomeren Verbindung beigemischt. Schon deshalb kann das gleichfalls im Handel vorkommende künstlich dargestellte Senföl nicht damit völlig identisch sein.

Das ätherische Oel ist der Träger der therapeutisch verwertheten Wirkung des schwarzen Senfs. Dieselbe ist eine örtlich stark reizende, entzündungserregende, so dass bei Application des mit Wasser angerührten Senfpulvers (als Senfteig, siehe w. u.) auf die Haut in wenigen Minuten Gefühl von Prickeln, welches rasch in starkes, bis zur Unerträglichkeit sich steigerndes Brennen übergeht und lebhafte Röthung an der Applicationsstelle entsteht. Bei längerer Einwirkung kommt es zur Entwicklung von Bläschen oder Blasen und allenfalls selbst zur Entstehung von meist langsam heilenden Geschwüren.

Bei interner Einführung kleinerer Mengen des Senfpulvers beobachtet man Prickeln und Brennen im Munde und Schlunde und Gefühl von Wärme im Magen. Mässig genossen mit Speisen befördert der Senf deren Verdauung, während durch übermässigen Gebrauch desselben es leicht zu Verdauungsstörungen kommt. Grössere Gaben (6·0—10·0) rufen Schmerz in der Magengegend und Erbrechen hervor und grosse Mengen können zu einer Magen-Darmentzündung führen. Die sonst dem Senf zugeschriebene diuretische Wirkung ist nicht sicher nachgewiesen.

In gleicher Art, nur selbstverständlich weit intensiver, wirkt das ätherische Senföl auf die Haut und die Schleimhäute. Beim Riechen erzeugt es ein ausserordentlich schmerzhaftes Stechen und Brennen in der Nase, starkes Thränen, auf die Zunge in ganz kleiner Menge gebracht, sehr heftiges Brennen.

Zusatz von Senföl hebt die Gerinnbarkeit einer Eiweisslösung beim Kochen auf. Auch soll es die Milchsäure-, die alkoholische und faulige Gährung verzögern.

Bezüglich seiner entfernten Wirkung liegen ältere experimentelle Untersuchungen von *Mitscherlich* (1843), neuere von *R. Henze* (1878) vor.

Mitscherlich bezeichnet es als das giftigste von allen untersuchten ätherischen Oelen. Mit 4·0 wurden Kaninchen in 2 Stunden, mit 15·0 in 15 Minuten getödtet. Als wesentlichste Vergiftungserscheinungen hebt er hervor: Grosse Frequenz des Herzschlages bei rasch abnehmender Sensibilität, zunehmende Mattigkeit, Abnahme der Stärke des Herzschlages, erschwerte Athmung, Bauchlage, wiederholt eintretende Convulsionen, verlangsamte Athmung, immer grössere Unempfindlichkeit, Abnahme der Temperatur in den äusseren Theilen, Tod. Das Oel war im Blute, in der Exspirationsluft und in der Bauchhöhle durch den Geruch deutlich nachweisbar, während der Harn einen etwas anderen, meerrettigartigen Geruch hatte. Auch *Henze* hebt die grosse Giftigkeit des Senföls hervor. Seine Wirkungen stimmen nach ihm im Wesentlichen mit jenen des Rosmarinöls, des Thymols und anderer diesem analog zusammengesetzter Oele überein. Es bewirkt Reizung und schliesslich Lähmung des Gefässnervencentrums, starken Temperaturabfall etc.; die Exspirationsluft riecht nach jeder Art der Application des Oeles nach Knoblauch. In den Leichen der Versuchsthiere fand sich nach Injection des Mittels in den Magen diffuse Röthung des Coecum nebst grossen Blutextravasaten und Hämorrhagie. Es wird ferner hervorgehoben, dass nach länger fortgesetzter Injection des Mittels in eine Vene das arterielle Blut eine schliesslich in's Bräunliche spielende kirschrothe Farbe annimmt.

Zur therapeutischen Anwendung kommen die gemahlenen Samen, Senfmehl, Farina seminum Sinapis, welches stets frisch bereitet in den Apotheken vorräthig sein soll, sowie das ätherische Oel.

Das Senfmehl intern diätetisch in bekannter Weise als Zuthat zu Fleischspeisen, selten ärztlich als Diureticum (Serum lactis sinapisatum, aus 50·0 Far. Sinap. auf 1 Liter Milch) und in manchen Ländern als Emeticum, besonders bei Vergiftungen mit narkotischen Substanzen (1 Thee- bis 1 Esslöffel voll mit Wasser).

Extern sehr viel gebraucht als hautröthendes Mittel, am häufigsten in Form des Senfteiges, Sinapismus (Cataplasma Sinapis), bereitet aus gleichen Theilen Senfmehl und Wasser. Man

nimmt am besten lauwarmes, nicht heisses Wasser, welches letztere, indem es das Myrosin zum Gerinnen bringt und dadurch seine Wirksamkeit aufhebt, die Zerlegung des Sinigrins hindert. Ebenso ungünstig wirken Zusätze von Essig, Weingeist u. dgl.

Ferner zu örtlichen und allgemeinen Bädern, zu antiscorbutischen Gargarismen (Infus. von 5·0—10·0 : 100·0), als Zusatz zu reizenden Umschlägen, trockenen Bädern etc.

Ph. Germ. hat das als Ersatz des Senfteiges im Handel vorkommende Senfpapier, Charta sinapisata, aufgenommen.

Es besteht aus Fliesspapier, auf dessen einer Seite mittelst eines Klebemittels entöltes Senfpulver fixirt ist. Es wird mit Wasser befeuchtet applicirt, ist recht bequem, verliert aber bei etwas längerer Aufbewahrung an Wirksamkeit.

Das ätherische Senföl wird lediglich extern angewendet statt Senfteig als hautröthendes Mittel, zu Einreibungen besonders bei schmerzhaften Affectionen verschiedener Art, am häufigsten in alkoholischer (1—3%) Lösung, seltener mit fettem Oel oder Glycerin. Ein ganz zweckmässiges Präparat ist der officinelle

Senfgeist, Spiritus Sinapis, Ph. A. et Germ., eine 2% Lösung von Ol. Sinapis in Spirit. Vini conc.

Der nicht officinelle weisse Senf, Semen Sinapis albae (Semen Erucae), die Samen von Sinapis alba L., einer bei uns sehr häufig vorkommenden Crucifere, wird diätetisch gleich dem schwarzen Senf benützt, welchem gegenüber er sich durch eine geringere Schärfe auszeichnet. Neben fettem Oel und Myrosin enthält er an Stelle des Sinigrins das krystallisirbare Glykosid Sinalbin, welches durch Spaltung neben Zucker saures schwefelsaures Sinapin und Sinalbinsenföl liefert (*Will* und *Laubenheimer*, 1880). Dieses letztere ist eine nicht flüchtige ölartige, auf der Haut blasenziehend wirkende Flüssigkeit von anfangs süsslichem, dann brennend scharfem Geschmack. Mit Wasser zerrieben, bleibt der weisse Senf daher geruchlos und giebt bei der Destillation kein ätherisches Oel, wohl aber schmeckt er brennend scharf, wenn auch etwas weniger als der schwarze Senf.

Dem ätherischen Senföle in Bezug auf Zusammensetzung und Wirkung nahestehende ätherische Oele finden sich in einer grossen Anzahl verschiedener anderer Cruciferen. Durch besondere Schärfe ausgezeichnet ist das dem bekannten Meerrettig, Krenn, Radix Armoraciae, der Wurzel von Cochlearia Armoracia L., zukommende, welche im frischen Zustande in Scheiben zerschnitten oder zerquetscht auf der Haut rasch lebhaftes Brennen und Röthung erzeugt und in dieser Art auch als hautreizendes Volksmittel benützt wird.

152. Herba Cochleariae, Löffelkraut. Das frische blühende Kraut von Cochlearia officinalis L., einer zweijährigen, in der kalten Zone an Meeresküsten, im Innern der Continente auf salzhaltigem Boden und auf höheren Gebirgen wachsenden, hin und wieder in Gärten cultivirten Crucifere.

Im ersten Jahre treibt die Wurzel nur eine Rosette aus sehr langgestielten, etwas fleischigen, rundlich herzförmigen randschweifigen Blättern; erst im zweiten Jahre erscheint der Stengel mit wechselständigen Blättern und weissen, in einer endständigen Traube angeordneten Blüten.

Das frische Kraut entwickelt beim Zerreiben einen scharfen senfartigen Geruch und besitzt einen kressenartigen scharfen Geschmack. Durch Destillation mit Wasser erhält man daraus höchstens ½ pro Mille ätherisches Oel. Dasselbe

ist in der Pflanze nicht fertig gebildet vorhanden, sondern entsteht unter ganz ähnlichen Bedingungen wie jenes des schwarzen Senfs beim Zerquetschen des Krautes unter der Einwirkung eines dem Myrosin analogen, vielleicht damit identischen Körpers. Durch's Trocknen wird die Wirksamkeit dieses letzteren aufgehoben, denn das trockene Kraut hat keine Schärfe und giebt auch kein ätherisches Oel, wohl aber wenn es mit Myrosin zusammengebracht wird.

Das Löffelkraut besitzt eine dem Senf und Meerrettig ähnliche, wenn auch, entsprechend seinem geringen Gehalt an ätherischem Oel, weit schwächere Wirkung. Es steht (seit *Wier* 1557) als Antiscorbuticum in Ruf (besonders bei Seescorbut), und zwar das frische Kraut als Salat genossen, oder der daraus gepresste Saft (zu 1 Esslöffel m. t. für sich oder mit Citronensaft), oder in Form des officinellen Löffelkrautgeistes, Spiritus Cochleariae, einem Destillate aus 3 Th. Fol. recent. Cochleariae, 4 Th. Spirit. Vini und 8 Th. Aq. auf 6 Theile. Ph. A. (8 Th. Herba Cochlear., Spirit. Vini, Aq. aa 3 Th. auf 4 Th. Dest. Ph. Germ.). Klare farblose Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruch und brennend-scharfem Geschmacke. Intern zu 2·0—4·0 m. t., häufiger extern für sich oder mit Wasser verdünnt zu antiscorbutischen Colutorien und Gargarismen, zu Zahntincturen etc.

Eine dem Löffelkraute ähnliche Wirkung kommt noch anderen Pflanzen aus der Familie der Cruciferen zu, so der Kresse, Lepidium sativum L., der Brunnenkresse, Nasturtium officinale R. Br., dem Wiesenschaumkraute, Cardamine pratensis L. u. a., welche speciell auch als Antiscorbutica und zu Frühlingscuren (pag. 110) hin und wieder noch Anwendung finden.

Den ätherischen Oelen der Cruciferen analoge Körper bedingen auch die örtlich scharfe Wirkung der Zwiebeln verschiedener Lauch- (Allium-) Arten, wie namentlich des bei uns allgemein in der Küche benützten Knoblauchs, Allium sativum L. und der Zwiebel, Allium Cepa L., welche noch vielfach seitens des Volkes bei verschiedenen Krankheiten, als Anthelmintica, Diuretica, Expectorantia, Epispastica etc. Verwendung finden.

153. Summitates Sabinae, Frondes Sabinae, Herba S., Sadebaumspitzen, Sevenkraut. Die getrockneten Zweigspitzen von Juniperus Sabina L. (Sabina officinalis Gark.), einem immergrünen, meist niedrigen Baume oder Strauche im mittleren und südlichen Europa, in einem Theile von Asien und Nordamerika, nicht selten angepflanzt in Gartenanlagen und Bauerngärten im Gebirge.

Dicht gedrängte Zweige mit sehr kurzen, steifen, auf dem Rücken mit einem länglichen vertieften Oelbehälter (Drüse) versehenen Blättern, von denen die jüngeren vierzeilig, dachziegelförmig, rautenförmig, stumpflich, die älteren mehr weniger von einander entfernt, abstehend und spitz sind. Geruch eigenthümlich, stark, unangenehm balsamisch, lange haftend; Geschmack widrig gewürzhaft, zugleich herbe und bitter.

Der wirksame Bestandtheil des Sevenkrautes ist ein dem Terpentinöl isomeres ätherisches Oel, zugleich der Träger des Geruches und zum Theil auch des Geschmackes desselben. Frische Zweige geben davon 2—2½%, die an kurzen gekrümmten Zweiglein einzeln sitzenden, rundlich-eiförmigen, blau bereiften schwarzen Beerenzapfen ca. 10%. Es ist frisch fast farblos, höchstens blassgelb, hat ein spec. Gew. von 0·88—0·94 und löst sich in jedem Verhältniss in Alkohol.

Husemann hebt zur Begründung des Ausspruchs, dass das ätherische Oel der alleinige Träger der (toxischen) Wirkung der Sabina sei, hervor, dass älteres trockenes Kraut viel schwächer (toxisch) wirke, als frisches Kraut, und ebenso Decocta und Infusa weniger intensiv wirken als Herba Sabinae in Substanz. Nach *Buchheim* dagegen enthält das Sevenkraut neben dem ätherischen Oele noch einen anderen Stoff, vielleicht ein Säureanhydrid, welcher schon in ziemlich kleinen Mengen tödtlich ablaufende Vergiftungen produciren könne.

Oertlich wirkt Oleum Sabinae aeth. wie andere verwandte ätherische Oele und ebenso auch das Sevenkraut selbst reizend und entzündungserregend.

Nach der internen Einführung kleiner oder mässig grosser Gaben beobachtet man allenfalls unbehagliches Gefühl im Magen und bei wiederholter Anwendung zuweilen grössere Pulsfrequenz, vermehrte Harnabsonderung oder nur häufigeren Drang zum Uriniren, unter Umständen Vermehrung oder Eintreten der Menstruation. Auf grosse Gaben treten Erscheinungen einer mehr oder weniger heftigen Magendarmentzündung (Unterleibsschmerzen, Erbrechen, Durchfall, beide manchmal blutig) auf, verbunden mit Symptomen einer Reizung der Urogenitalorgane (Strangurie, selbst Hämaturie, unter Umständen Metrorrhagie und Abortus). In schweren Vergiftungsfällen können sich Convulsionen einstellen, es kommt zur allgemeinen Anästhesie und im Coma erfolgt der Tod, meist erst nach einigen (4—5) Tagen, seltener innerhalb der ersten 12—24 Stunden.

Die Erscheinungen der Sabinavergiftung bei Thieren sind ganz ähnlich jenen beim Menschen. Nach *Mitscherlich* (1843) wurden Kaninchen durch 8·0 Oleum Sabinae in $7^1/_2$ Stunden, durch 15·0 in $6^1/_2$ Stunden getödtet. Die Vergiftungserscheinungen bestanden anfangs in heftiger Aufregung, vermehrter Harnentleerung, später in Mattigkeit, Unempfindlichkeit, Lähmung der Gliedmassen, Dyspnoë etc. Der Tod erfolgte nach langer Agonie. Die Section ergab bloss starke Abstossung des Epithels und starke Füllung der Blutgefässe des Darms; die Nieren waren sehr blutreich und die Reizbarkeit der Muskeln dauerte sehr lange nach dem Tode an. *v. Schroff* fand überdies in dem die Blase strotzend füllenden Harn Blutkörperchen und Faserstoffcylinder.

Vergiftungen mit Sevenkraut kommen bei Menschen nicht selten vor in Folge seiner Benutzung (Pulver, Infus. und Abkochung), seltener des ätherischen Oeles, in verbrecherischer Absicht als Abortivum.

Als solches ist es in manchen Gegenden beim Volke sehr bekannt. Dass es als Abortivum wirken kann, ist wohl nicht zweifelhaft, wohl aber, wie diese Wirkung zu Stande kommt. Manchmal mag der Abortus Folge sein des durch das in grösserer Menge genommene Mittel hervorgerufenen starken Erbrechens, in der Regel aber ist er, wie *Husemann* hervorhebt, abzuleiten von dem Andrange des Blutes zu den Beckenorganen und der Hyperämie des Uterus, welche zur vorzeitigen Ablösung der Placenta führt, nach *Röhrig* (1878) von den durch das Mittel hervorgerufenen Uteruscontractionen. Jedenfalls ist aber die abortive Wirkung keineswegs eine sichere, wie namentlich jene Fälle beweisen, wo nach grossen Gaben schwere Vergiftung und selbst der Tod erfolgte, ohne dass es zum Abortus gekommen wäre.

Ueber die Grösse der letalen Dosis lassen sich aus den bekannt gewordenen Vergiftungsfallen keine sicheren Anhaltspunkte ableiten. Für die Diagnose der Sabinavergiftung wichtig ist der Geruch des Erbrochenen nach Sabinaöl, eventuell der mikroskopische Nachweis von Theilen der Herba Sabinae in demselben.

Therapeutisch verwendet man Herba Sabinae selten mehr intern als Emenagogum bei Amenorrhoe und Menostasie.

Pereira rühmt das Sevenkraut als das sicherste unter allen emenagogen Mitteln. Früher wurde es auch als Diureticum und als Anthelminticum verwendet. Häufiger macht man von ihm extern als örtlich reizendes Mittel Gebrauch.

Intern zu 0·3—1·0 p. dos., 5·0 p. die in Pulv., Pill., Infus. (0·5—15·0 : 200·0 Col., 2—3stdl. 1 Essl.). Extern als Streupulver oder in Salben zur Beseitigung von Condylomen, Warzen etc., seltener im Aufguss zu reizenden Injectionen, Bähungen und Waschungen.

Ph. Germ. hat 1. Extractum Sabinae, Sadebaumextract, wässerig weingeistiges E. von gewöhnlicher Consistenz. Intern zu 0·02—0·2 p. dos., 1·0 p. die in Pillen; pharmaceutisch zur Bereitung von 2. Unguentum Sabinae, Sadebaumsalbe, aus 1 Th. Extract. S. und 9 Th. Unguent. cereum ex tempore unmittelbar vor der Dispensation zu bereiten. Extern als reizende Verbandsalbe (bei Condylomen, torpiden Geschwüren), zu reizenden Einreibungen.

Das Sadebaumöl, Oleum aether. Sabinae, wird intern zu $^1/_2$ bis 3 gtt. (c. 0·03—0·2) pro dos. im Elaeosaccharum, in Pillen oder in alkoholischer Lösung, extern zu reizenden Einreibungen (Liniment, Unguent.), Einpinselungen etc. seltener benützt.

Von ähnlich wirkenden und theilweise auch analog verwendeten Coniferen seien hervorgehoben:

1. Juniperus Virginiana L. (Sabina Virg. Berg.), in Nordamerika zu Hause, bei uns häufig in Gartenanlagen gepflanzt, mit mehr abstehenden, schwächer riechenden Zweigen als jene unseres Sadebaumes, die übrigens gleich dem aus ihnen destillirten ätherischen Oele, dem sogenannten Cedernöl, in ähnlicher Art, namentlich auch als Abortivum benützt werden.

2. Thuja occidentalis L., der bekannte Lebensbaum, gleichfalls aus Nordamerika stammend und gleich dem aus China und Japan eingeführten morgenländischen Lebensbaume, Biota orientalis Endl., bei uns sehr häufig, besonders auf Friedhöfen angepflanzt. Die Zweige, früher als Frondes Thujae officinell, geben circa 1% eines scharfen ätherischen Oeles.

3. Taxus baccata L., der in Gebirgswäldern des mittleren und südlichen Europa wild wachsende, sonst häufig angepflanzte Eibenbaum, dessen Zweige (Frondes Taxi) nach *v. Schroff's* Untersuchungen (1859) in nicht geringem Grade giftig sind. Nach *Lukas* ist der wirksame Bestandtheil derselben das Taxin, welches *Marmé* (1876) als ein weisses krystallinisches geruchloses, sehr bitter schmeckendes Pulver mit den sonstigen Eigenschaften eines Alkaloids erhielt.

B. Acria aromatica. Gewürzhafte scharfstoffige Mittel.

Vegetabilische Arzneikörper mit einem Gehalte an ätherischen Oelen und Harzen, welche beim Kauen reflectorisch eine starke Speichelsecretion und in mässigen Gaben intern genommen, eine vermehrte Absonderung des Magensaftes veranlassen. Einige von ihnen finden daher als Mundmittel (Masticatoria, Sialagoga) besonders bei Zahnschmerzen, andere vorzüglich als verdauungsbefördernde Mittel (Stomachica, Digestiva), und zwar eine theils therapeutische, theils (als scharfe Gewürze) eine ausgedehnte diätetische Anwendung. Mehrere stehen nach Art der Balsamica im Gebrauche.

154. Radix Pyrethri Romani, Römische Bertramwurzel. Ph. A. Die getrocknete Wurzel von Anacyclus Pyrethrum Dc., einer im mediterranen Afrika einheimischen ausdauernden Composite.

Sie ist gewöhnlich einfach, spindelförmig oder fast cylindrisch, an der Oberfläche braun, tief-längsfurchig, hart, ebenbrüchig, geruchlos, gekaut von anhaltend brennendem Geschmack, stark speichelziehend. Ihr Querschnitt zeigt einen grobstrahligen Holzkörper und zahlreiche schwarzbraune Balsambehälter in der Rinde und in den Markstrahlen des Holzkörpers. Der Inhalt dieser letzteren birgt wohl den wirksamen Bestandtheil, als welchen *Buchheim* (1876) ein Alkaloid, Pyrethrin, ansieht, welches analog dem Piperin (pag. 446) mit alkoholischer Kalilösung sich spalten lässt in Piperidin und in die der Piperinsäure ähnliche, aber nicht damit identische Pyrethrinsäure. Die Wurzel ist sonst reich an Inulin (33%) und enthält Spuren eines ätherischen Oeles.

Früher fand sie als Kaumittel bei Zungenlähmung Anwendung, jetzt allenfalls noch bei Zahnschmerzen benützt, besonders in Form der officinellen Tinctura Spilanthi composita (T. Pyrethri composita; siehe den folgenden Artikel.)

Die in einigen Ländern officinelle kaum halb so dicke deutsche Bertramwurzel, Radix Pyrethri Germanici, von der in Süd-Europa einheimischen, hie und da cultivirten 1—2jährigen Composite Anacyclus officinarum Hayne, soll schärfer sein, als die römische. Ein aus ihr dargestelltes braunes scharfes Weichharz hat *Parisel* (1833) als Pyrethrin bezeichnet.

155. Herba Spilanthis oleraceae, Parakressen-Kraut. Ph. A. Das frische blühende Kraut von Spilanthes oleracea Jacq., einer einjährigen, in Süd-Amerika einheimischen, bei uns in Gärten cultivirten Composite.

Es ist ausgezeichnet durch gegenständige, langgestielte eiförmige, ausgeschweift-gezähnte Blätter und sehr langgestielte, kurz-kegelförmige, nicht strahlende, goldgelbe Blüthenkörbchen, besitzt einen eigenartigen unangenehmen Geruch und selbst im getrockneten Zustande einen ausserordentlich scharfen, brennenden Geschmack, begleitet von sehr starker Speichelabsonderung. Nach *Beral* und *Buchner* ist der Träger dieser Wirkung ein scharfes Harz, nach *Lassaigne* ein scharfes ätherisches Oel, nach *Buchheim* (1876) enthält das Kraut in geringer Menge ein wahrscheinlich mit dem Pyrethrin (siehe oben) identisches Alkaloid.

Ist in die Pharmacopoe lediglich zur Bereitung der gegen Zahnschmerzen gebrauchten Parakressenkraut-Tinctur, Tinctura Spilanthi composita (Tinctura Paraguay-Roux), einer Digestionstinctur aus 4 Th. frischer Herba Spilanthis, 2 Th. Rad. Pyrethri und 12 Th. Spirit. Vini (Ph. A.) aufgenommen worden.

156. Rhizoma Zingiberis, Radix Zingiberis, Ingwer. Der Wurzelstock von Zingiber officinale Rosc., einer im tropischen Asien einheimischen, dort, sowie in anderen heissen Gegenden cultivirten Zingiberacee, entweder blos gewaschen und einfach an der Sonne getrocknet (ungeschälter Ingwer) oder vor der Trocknung von den äusseren Gewebsschichten theilweise oder ganz befreit (geschälter Ingwer), oder überdies noch gekalkt und gebleicht.

Es sind bis 1 Decimeter lange, etwas flache, einseitig, zweiseitig oder fast handförmig verzweigte Stücke mit bald kurzen, knollig aufgetriebenen, bald etwas verlängerten abgeflachten Gliedern und Aesten, im Bruche meist körnig-mehlig und etwas faserig; jene des ungeschälten Ingwers an der Oberfläche mit gelblich-braunem runzeligen Kork, die des halbgeschälten Ingwers an den vom Korke entblössten Stellen fast schiefergrau, die des geschälten Ingwers blassgelblich oder röthlichbraun, längsrunzelig, häufig von Kalk weiss bestäubt. Von den zahlreichen Ingwersorten kommt bei uns hauptsächlich der Jamaika- und der Bengal-Ingwer vor. Ersterer gehört zu den geschälten weissen, letzterer

zu den halbgeschälten Sorten, welche allein zum officinellen Gebrauch (Ph. A. et Germ.) vorgeschrieben sind.

Der Ingwer besitzt einen angenehmen aromatischen Geruch und einen brennend gewürzhaften Geschmack. Neben reichlichen Amylum (bis 20%), Gummi, Zucker etc. enthält er nach den Untersuchungen von *Thresh* (1879, 1882) ein weisses, krystallinisches und ein rothes weiches Fett, zwei Harzsäuren, ein neutrales Harz, Spuren eines Alkaloids, ätherisches Oel (1—2% etwa) und als Träger des scharfen Geschmacks und der hauptsächlichsten Wirkung der Droge eine als Gingerol bezeichnete halbflüssige hellrothe Substanz; das ätherische Oel ist dünnflüssig, strohgelb, von campherartigem Geruch und gewürzhaftem, nicht scharfem Geschmack, ein sehr complicirtes Gemenge von Kohlenwasserstoffen und deren Oxydationsproducten darstellend.

Oertlich wirkt der Ingwer auf Schleimhäute stark reizend und erzeugt auch, gepulvert mit heissem Wasser angerührt applicirt, auf der äusseren Haut Brennen und Röthung. Man hält ihn für ein gutes Stomachicum und Carminativum. Er gehört zu den scharfen Gewürzen und wird hauptsächlich als solches, in manchen Ländern mit besonderer Vorliebe und sehr allgemein benützt, theils als Zusatz zu Speisen, theils auch der frische Wurzelstock in Zucker eingemacht (Conditum Zingiberis), wie er aus China und Westindien in den Handel gelangt, als sehr wohlschmeckendes populäres Magenmittel.

Medicinisch wird er seltener für sich benützt, intern (0·2 bis 1·0 in Pulv., Pill., Infus. mit Wasser oder Wein, 1 : 10) und extern (als Kaumittel, im Infus. als Gurgelmittel bei Anginen etc.), meist nur pharmaceutisch als Bestandtheil mehrerer officineller zusammengesetzter Mittel (Aqua aromatica spirituosa, Electuarium aromaticum Ph. A., Tinctura aromatica Ph. Germ.).

Ph. Germ. hat eine Ingwertinctur, Tinctura Zingiberis (aus grobgepulvertem Ingwer mit verdünntem Weingeist, 1 : 5), welche man intern als Stomachicum zu 10—25 gtt. (0·5—1·0), extern zu Zahntropfen verwendet

157. Rhizoma Zedoariae, Radix Zedoariae, Zittwerwurzel, der getrocknete Wurzelstock von Curcuma Zedoaria Rosc., einer südasiatischen Zingiberacee.

Kommt vorwaltend im Handel vor, in harten, ebenbrüchigen, höchstens 4 Cm. im Durchmesser betragenden, bis 5 Mm. dicken Querscheiben von schmutzig weisslicher oder grauröthlicher Farbe, eigenthümlichem aromatischen Geruch und gewürzhaft-bitterem Geschmack. Enthält als wichtigste Bestandtheile ein ätherisches Oel (ca. 1½%) und ein Weichharz von gewürzhaft-bitterem Geschmack.

Blos pharmaceutisch benützt als Bestandtheil des Acetum aromaticum Ph. A., der Tinctura amara und Tinct. Aloës composita Ph. Germ.

158. Rhizoma Galangae, Radix Galangae, Galgantwurzel, Ph. Germ., der getrocknete Wurzelstock von Alpinia officinarum Hance, einer südchinesischen Zingiberacee.

Cylindrische, etwa kleinfingerdicke einfache, meist aber wenig- und kurzästige, knieförmige, quergeringelte, zähe, holzige, aussen braunrothe, im Innern zimmtbraune Stücke von eigenthümlichem gewürzhaften Geruch und Geschmack. Enthalten neben reichlichem Stärkemehl, Gerbstoff etc. vorzüglich ätherisches Oel (½%) und ein scharfes Harz (*Buchholz*). Das von *Brandes* gefundene krystallisirbare Kämpherid soll eine geruch- und geschmacklose indifferente Substanz sein.

Nur als Volksmittel in manchen Gegenden und pharmaceutisch als Bestandtheil der Tinctura aromatica Ph. Germ.

Hieher gehört auch die in manchen Ländern, besonders in Südasien, als Gewürz (Curry-powder) viel verwendete Gilbwurzel, Rhizoma (Radix) Curcumae, von der südasiatischen Zingiberacee Curcuma longa L., welche neben ätherischem Oel und Harz durch den Gehalt an einen krystallisirbaren gelben Farbstoff, Curcumin, ausgezeichnet ist, und bei uns allenfalls als Färbemittel pharmaceutischen Zwecken dient.

159. Fructus Capsici, Spanischer oder Türkischer Pfeffer, Paprika. Ph. Germ. Die getrockneten reifen beerenartigen Früchte von Capsicum annuum L., einer ursprünglich Südamerika angehörenden, jetzt in zahlreichen Spielarten in heissen und wärmeren Gegenden der Erde (bei uns besonders in Ungarn) sehr allgemein cultivirten Solanacee.

Sie sind verlängert-kegelförmig, an 5—8 Cm. lang, leicht, mit dünnem, mürbem, glänzend rothem, seltener rothbraunem oder gelbem, blasig runzeligem Pericarp, am Grunde von einem flachen, 5—6jährigen Kelche gestützt, der in einem gekrümmten oder geraden Fruchtstiel übergeht, im oberen Theile ein-, im unteren 2—3fächerig, mit zahlreichen flachen, scheibenrunden ca. 4 Mm. breiten gelblichen Samen.

Unter den Bezeichnungen Guinea- und Cayenne-Pfeffer sind die in England officinellen weit kleineren Früchte von Capsicum fastigiatum Bl., einer gleichfalls sehr allgemein cultivirten Art, bekannt. Sie liefern namentlich einen grossen Theil der als Gewürz bei uns im gemahlenen Zustand verkauften „Paprika".

Der spanische Pfeffer schmeckt sehr stark und anhaltend brennend-scharf; sein Staub reizt heftig zum Niesen. Als Träger dieser Wirkung wurde von *Buchholz* (1817) und *Braconnot* eine durch Behandlung des alkoholischen Extracts der Früchte mit Aether erhaltene rothgelbe schmierige Masse, Capsicin, angegeben, von *Buchheim* (1873) eine als Capsicol bezeichnete braunrothe ölige, sehr scharf schmeckende, auf der Haut Brennen und Entzündung hervorrufende Substanz; ein dieser ähnliches, jedoch örtlich weniger reizend wirkendes Präparat haben *Fleischer* und *Ember Bogdan* (1877) aus in Ungarn erzielten Capsicum-Früchten dargestellt. *Thresh* erhielt (1876, 1877) aus dem Cayenne-Pfeffer einen krystallisirbaren Körper, Capsaicin ($C_9 H_{14} O_2$ nach *Buri*), dessen Dämpfe ausserordentlich reizend auf Schleimhäute wirken und welcher auf der Haut Blasenbildung veranlasst. Die Existenz eines flüchtigen Alkaloids im spanischen Pfeffer, vom Geruche des Coniins, von *Felletár* (1869) zuerst nachgewiesen, wird von *Flückiger*, *Dragendorff* und *Thresh* bestätigt. Aus den Früchten von Capsium fastigiatum bekam *Flückiger* in geringer Menge ein krystallisirbares Fett, gemischt mit Spuren eines nach Petersilie riechenden ätherischen Oeles.

Die hauptsächlichste Verwendung findet der spanische Pfeffer als beliebtes scharfes Gewürz; therapeutisch wird er bei uns selten, häufiger in manchen Ländern, wie in England und in den Tropen intern und extern benützt. Intern als Stomachicum bei Dyspepsie torpider Individuen, Potatoren etc., bei Gicht und Rheumatismus, gegen Wechselfieber, wo er in manchen Gegenden, z. B. in Ungarn, wie Pfeffer mit Branntwein, volksthümliches Mittel ist. Intern zu 0·05—0·2 p. d. in Pulv. und Pillen; extern als Zusatz zu reizenden Cataplasmen, zur Verschärfung des Senfteiges.

Tinctura Capsici, Spanisch-Pfeffer-Tinctur. (Ph. Germ., 1 : 10). Intern zu 0·3—1·0 (10—30 gtt. p. d. m. t. in einem schleimigen Vehikel. Extern zu reizenden Einreibungen

(bei Lähmungen, Frostbeulen), zu Zahntropfen, als Zusatz zu Mund- und Gurgelwässern.

160. Fructus Cubebae, Cubebae, Cubeben. Die vor der völligen Reife gesammelten und getrockneten Steinfrüchte von Cubeba officinalis Miq., einem auf Java, Sumatra und Borneo wild vorkommenden, auf den beiden erstgenannten Inseln auch im Grossen cultivirten Klettenstrauche aus der Familie der Piperaceen.

Sie sind fast kugelig, mit 4—5 Mm. Durchmesser, am Grunde in einem bis 6 Mm. langen Stiel zusammengezogen (Piper caudatum), an der Oberfläche grob-netzrunzelig, grau- bis schwarzbraun, einsamig, von eigenthümlichem aromatischen Geruch und gewürzhaft scharfem, zugleich etwas bitterem Geschmack. Enthalten als eigenthümliche Bestandtheile: 1. ätherisches Oel, welches der Hauptmasse nach aus einem dem Terpentinöl polymeren Kohlenwasserstoff, Cubebén, besteht und zuweilen in der Kälte Krystalle von Cubebénhydrat oder Cubebenkampher ausscheidet. Durchschnittlich geben gute Cubeben 10% ätherisches Oel; 2. einen indifferenten krystallisirbaren geruch- und geschmacklosen, in kaltem Wasser fast unlöslichen, in heissem Alkohol und in Aether leicht löslichen Körper, Cubebin ($2^1/_2$% nach *Schmidt*); 3. ein amorphes Harz (ca. 4—7%), von *Bernatzik* als amorphes Cubebin bezeichnet, da es die Eigenschaften des Vorigen mit Ausnahme der Krystallisationsfähigkeit besitzt und in das sich auch ersteres nach Einwirkung höherer Wärmegrade (220° C.) überführen lässt. Ausserdem fand sich in dem aus einem grösseren Quantum ätherischen Cubebenextractes ausgeschiedenen Harzgemenge nach dem Abdestilliren des ätherischen Oeles und Behandeln des Rückstandes mit alkoholischer Kaliumhydroxydlösung neben krystallisirbarem und amorphem Cubebin eine Harzsubstanz, die mit Baryt eine in Wasser lösliche, beim Abkühlen krystallisirende Verbindung, und von ihrer Base abgeschieden, eine weisse, amorphe, bei 56° C. schmelzende, an der Luft sich bald bräunende, fast geschmacklose, in Alkohol, Aether und Chloroform lösliche Masse darstellte, welche *Bernatzik* Cubebensäure nannte und die verschieden von der von *Schmidt* damit bezeichneten Harzsäure ist. Bei einer zweiten Untersuchung mit gepulverten Cubeben gelang *Bernatzik* nicht mehr die Darstellung jener Harzsäure, dafür wurde reichlich Cubebenkampher gewonnen, während dieser im ätherischen Oele des vorerwähnten Extractes fehlte, da er wahrscheinlich beim Abdestilliren und Verdunsten des ätherischen Cubebenextractes sich verflüchtigt haben mochte.

Das ätherische Oel ist der Träger des Geruchs und grösstentheils auch des Geschmacks der Cubeben, sowie der für die physiologische Wirkung dieser Droge hauptsächlich, wenn auch gewiss nicht ausschliesslich in Betracht kommende Bestandtheil. Es wirkt in dieser Hinsicht ganz analog dem Copaivaöl.

Bernatzik sah nach 6·0, in 2—3stündlichen Dosen innerhalb 24 Stunden genommen, Gefühl von Wärme im Magen, Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel, etwas schmerzhaftes Harnlassen, geringe Steigerung der Pulsfrequenz und der Temperatur, nach weiteren 10·0 (am nächsten Tage in getheilten Gaben) erschwertes Schlingen beim Einnehmen des Mittels, Steigerung der Pulsfrequenz und Temperatur, Kollern im Unterleib mit nachfolgender breiiger Stuhlentleerung eintreten. Im Harn, sowie in den Fäces liess sich das Oel nur im verharzten, resp. halbverharzten Zustande nachweisen. Doch wurden auch schon nach kleineren Gaben des ätherischen Oeles ausser den obigen stärkere Erscheinungen, Erbrechen, Durchfall, fieberhafter Zustand etc. beobachtet *(Schmidt)*. Das

Cubebin bringt selbst zu 16·0, in 4 Dosen getheilt innerhalb 24 Stunden genommen, keine Befindensstörung hervor; es ist im Harn, dessen Harnsäuregehalt bedeutend zunimmt, nachweisbar *(Bernatzik)*.

Die Cubeben selbst wirken in kleinen Gaben ähnlich anderen verwandten Gewürzen, namentlich dem Pfeffer, anregend auf die Verdauung; in grossen Dosen rufen sie ähnliche Erscheinungen hervor, wie sie oben für das ätherische Cubebenöl angegeben wurden. Manchmal beobachtet man, wie nach Copaivabalsam (pag. 240) das Auftreten eines Exanthems (Urticaria, Roseola, Papeln), zuweilen unter Erscheinungen eines mehr weniger hochgradigen Fiebers. Sehr grosse Gaben sollen selbst schwere cerebrale Erscheinungen (Delirien, Convulsionen) bedingen können.

Die Cubeben werden gegenwärtig fast ausschliesslich nur als Antigonorrhoicum gleich dem Copaivabalsam und mit ihm häufig combinirt medicinisch benützt. Vom Copaivabalsam haben sie im Allgemeinen den Vorzug, milder zu wirken und die Verdauung weniger zu beeinträchtigen. Das Zustandekommen der Heilung des Trippers denkt man sich in analoger Art wie beim Copaivabalsam. In neuerer Zeit sind sie auch von verschiedenen Seiten (*Cadet de Gassicourt*, *Trideau*, *Reverley Robinson*) gegen Diphtheritis gerühmt worden.

Man gibt sie intern zu 1·0—5·0 p. dos. m. t., bis 30·0 und darüber p. die in Pulv., Bissen, Pillen, Electuar.; auch überzuckert in toto (Cubebae conditae), geröstet (C. tostae) und vom ätherischen Oel befreit (C. praeparatae).

Extractum Cubebarum, Cubebenextract. Dünnes alkoholisches (Ph. A.) oder alkoholisch-ätherisches (Ph. Germ.) Extract von brauner Farbe, in Wasser unlöslich. Intern zu 0·3—1·0 p. dos., bis 5·0 p. die, am besten in Gallertkapseln allein oder mit Bals. Copaivae, oder in Combination mit Cubebenpulver in Pillen, Bissen oder Electuarien.

Pfeffersorten. Die nicht völlig reifen getrockneten Früchte von Piper nigrum L., einem in Wäldern der Malabarküste wild vorkommenden, in verschiedenen Theilen des tropischen Asiens und Amerikas cultivirten Kletterstrauche aus der Familie der Piperaceen, sind der als Gewürz allgemein bekannte schwarze Pfeffer, Piper nigrum, während die reifen Beeren derselben Stammpflanze, nach mehrtägiger Maceration in Wasser und nachfolgender Trocknung von den äussersten Gewebsschichten durch Reiben befreit, den sogenannten weissen Pfeffer, Piper album, geben. Der bei uns wenig gebrauchte sogenannte lange Pfeffer, Piper longum, stellt die getrockneten unreifen kolbenartigen Fruchtstände von Piper officinarum Dc., zum Theil auch jene von Piper longum L., ostindischen Piperaceen, dar.

Neben reichlichem Stärkemehl und nicht näher untersuchten harzartigen Körpern enthält der Pfeffer als wichtigste Bestandtheile: 1. ein dem Terpentinöl isomeres ätherisches Oel (1—2% im schwarzen Pfeffer), den Träger des bekannten schwachen eigenartigen Geruchs des Pfeffers; 2. das krystallisirbare Alkaloid Piperin (5—9%), welches beim Kochen mit alkoholischer Kalilösung sich in Piperidin und piperinsaures Kali spalten lässt. Nach *Buchheim* enthält der Pfeffer ausserdem noch ein zweites amorphes, ebensowenig wie Piperin mit Säuren Salze bildendes, beim Kochen mit alkoholischer Kalilösung in Piperidin und chavicinsaures Kali zerfallendes Alkaloid, das Chavicin, welches die hauptsächlichste Ursache der Schärfe des Pfeffers sein soll.

Auf der äusseren Haut ruft der Pfeffer, in passender Form applicirt, Röthung und selbst Entzündung hervor. Intern eingeführt befördert er in kleinen Gaben die Verdauung, während grosse Mengen gastroenteritische und angeblich selbst schwere cerebrale Erscheinungen hervorrufen können. Piperin bewirkt nach *Schoenderop* (1875) in grösseren Dosen (über 1·0) beim Menschen Pfeffergeschmack, Appetitlosigkeit, Kopfschmerzen; bei Hunden soll es eine Verkleinerung der Milz und wie auch bei Menschen eine Herabsetzung der Körpertemperatur (um 0·4—0·6°) bedingen.

Die wichtigste Rolle spielt der Pfeffer als scharfes Gewürz. Es dürfte kaum einen anderen Körper dieser Art geben, welcher in gleich allgemeiner Verbreitung stünde, und in gleicher Menge verbraucht würde, wie der Pfeffer. Medicinisch macht man von ihm in manchen Gegenden als Volksmittel gegen Intermittens Gebrauch (in ganzen Körnern, oder gepulvert mit Branntwein oder Wein) und auch von Aerzten wurde er eine Zeit lang in derselben Richtung verwerthet. Auch das Piperin, Piperinum, ist als Ersatzmittel des Chinins von Italien aus (zuerst vor 60 Jahren) empfohlen worden (zu 0·5—1·0 während der Apyrexie in Pillen oder Pulvern), hatte eine ganze Reihe von Lobrednern gefunden, ohne sich behaupten zu können Jedenfalls steht es dem Chinin entschieden nach, wahrscheinlich, weil es die Körpertemperatur nicht in gleichem Maasse wie das letztere herabsetzt (*Mosler* 1877).

Folia Matico, Matico, die getrockneten Blätter von Artanthe elongata Miq. (Piper angustifolium R. & P.), einer auf den Andes von Peru und Bolivien einheimischen Piperacee. Sie sind gestielt, lanzettförmig oder länglich-lanzettförmig, 8—20 Cm. lang, am Grunde schief-herzförmig, am Rande gleichmässig kleingekerbt, trüb grün oder braungrün, oberseits etwas rauhhaarig und dicht klein- fast warzig-runzelig, unterseits graufilzig mit dickem Primärnerven, beiderseits desselben mit 4—9 stark vorspringenden bogenläufigen Secundärnerven und einem scharf hervortretenden gleichförmigen Netz aus tertiären Nerven, dick starr, zerbrechlich, zerrieben von gewürzhaftem Geruch und beim Kauen von bitterem, etwas beissend gewürzhaftem Geschmack. Enthalten neben Gerbstoff ein ätherisches Oel (ca. 2%), welches in der Kälte Krystalle eines Kamphers ausscheidet und eine als Arthantesäure von *Marcoite* (1864) angeführte krystallisirbare Substanz.

Uebrigens bezeichnet man in Central- und Südamerika mit dem Namen Matico (auch wohl mit Yerba del Soldado) Pflanzen aus verschiedenen Familien, welche besonders als Wundheilmittel und Hämostatica im Gebrauch stehen. Das hier erörterte Mittel, Bolivianisches oder Peruanisches Matico, wurde zuerst 1839 in Europa (durch *Jeffreys*) bekannt. In neuerer Zeit hat man es von Frankreich aus als Adstringens gegen Gonorrhoe, Leucorrhoe, Blasenkatarrhe etc. empfohlen und in mannigfaltigen Präparaten (*Grimault's* Matico-Injection, Matico-Kapseln, Vaginalkapseln etc.) in den Handel gesetzt.

Intern zu 0·5—2·0 pro dos. (5·0—10·0 pro die) in Pulvern, Pillen, Infus. oder Mac.-Inf (15·0—30·0 : 200·0—300·0 Col., 3 Mal täglich ½—1 Esslöffel.) Extern in Pulverform (Streupulver, Tamponade) oder Decoct (Injectionen etc.)

Radix Kawa, R. Avae, Kawa-Wurzel, Kawa-Kawa, die getrocknete Wurzel von Piper methysticum Forst. (Macropiper latifolium Miq., M. methysticum Hock. et Arn.), einer auf den Inseln des stillen Oceans (Fidji-, Gesellschafts-, Freundschafts-, Marquesas- und Sandwich-Inseln) wild vorkommenden und in mehreren Spielarten sorgfältig cultivirten strauchartigen Piperacee. Sie kommt in ansehnlichen, allenfalls bis einige Decimeter langen und entsprechend dicken leichten, aussen mit graubraunem Kork bedeckten, im Innern weissen, am Querschnitte zierlich concentrisch gezonten und radial gestreiften ganzen Stücken oder in Querscheiben zerschnitten im Handel vor, ist fast geruchlos, beim Kauen stark speichelziehend, bitterlich und etwas scharf schmeckend. Neben reichlichem Amylum (49%) enthält sie ein hellgelbes ätherisches Oel, ein scharfes Harz (2%) und einen indifferenten geschmacklosen, kaum in kaltem, mehr in heissem Wasser, leicht in Alkohol und Aether löslichen krystallisirbaren Körper (1%), Kawahin oder Methysticin.

Auf ihren Heimatsinseln wird sie vorzüglich zur Bereitung (in einer allerdings wenig appetitlichen Weise) eines massenhaft verbrauchten berauschenden Nationalgetränkes verwendet. Ausser als Sialagogum und Tonico-amarum soll sie auch als Diureticum und Adstringens wirken, und wurde sie in neuerer Zeit von mehreren Seiten als vorzügliches Mittel gegen Gonorrhoe und chronische Cystitis empfohlen.

Im Anschlusse an die abgehandelten Piperaceen-Drogen sei noch kurz der sogenannten Betel- (Siri-) Blätter, Folia Betle, gedacht, der getrockneten Blätter von Piper Betle L. (Chavica Betle Miq.), einer in Süd-Asien wild und angebaut vorkommenden Piperacee. Sie sind langgestielt, breitei- oder herzförmig, an 8—12 Cm. lang, ganzrandig, dunkelgrün, dünn, steif, von scharfgewürzhaftem Geschmack und finden in Süd- und Ostasien als weitverbreitetes Genussmittel Anwendung. Man kaut sie, in Verbindung mit Stücken der sogenannten Arekanuss (pag. 202) und etwas Kalk. Das Betelkauen ist besonders ganz allgemein bei den Malayen, doch auch viel im Bereiche der mongolischen Race und der Hindus verbreitet. Freiherr *v. Bibra* schätzt die Gesammtmenge der Betelkauer auf 100 Millionen.

Cortex Coto, Cotorinde, die vor 11 Jahren zuerst unter dem Namen „China-Coto" in Europa aufgetauchte Stammrinde eines Baumes in Bolivien unbekannter Abstammung, aber dem Baue nach wahrscheinlich einer Lauracee angehörend, in bis 12 Mm. dicken, halbflachen, schweren und harten Stücken von rothbrauner Gesammtfarbe, im Bruche grobkörnig-splitterig, von eigenthümlichem, einigermassen kampherartigem Geruch und brennend-gewürzhaftem Geschmacke, auf dem Querschnitte rothbraun, mit zahlreichen eingetragenen, kleineren und grösseren, vorwaltend etwas tangential-gestreckten gelblichen Steinzellengruppen.

Wittstein untersuchte sie (1875) zuerst chemisch und fand darin neben Amylum eisengrünenden Gerbstoff, ein flüchtiges Oel, eine flüchtige, dem Propyl- oder Trimethylamin ähnliche Base und harzartige Körper; ein Jahr später isolirte *Jobst* den therapeutisch wirksamen Bestandtheil, das Cotoin, eine indifferente krystallisirbare, bei 130° C. schmelzende, selbst in kochendem Wasser schwer, leicht dagegen in Alkohol, Aether, Chloroform und Alkalien lösliche Substanz von scharfem Geschmack (C_{20} H_{18} O_6), welche durch wiederholte Behandlung mit kochendem Wasser in das gleichfalls krystallisirbare Anhydrid des Cotoins, das Dicotoin, übergeht. Aus einer als Paracotorinde bezeichneten, im Baue von der echten Cotorinde kaum abweichenden Sorte erhielten später (1877) *Jobst* und *Hesse* einen anderen krystallisirbaren indifferenten Körper, das Paracotoin (C_{19} H_{12} O_6), neben einer ganzen Reihe noch anderer indifferenter krystallisirbarer Substanzen (Leucotin, Oxyleucotin, Hydrocotoin, Dibenzoylhydrocoton) und einer krystallisirbaren Säure, Piperonylsäure (C_8 H_6 O_4). Alle diese Körper sind geschmacklos gleich dem Paracotoin, welches blassgelbe, bei 152° C. schmelzende, schwer in Wasser, leicht in Aether, Chloroform und heissem Alkohol lösliche Krystalle bildet.

Das ätherische Oel der Cotorinde ist farblos, von angenehmem Geruch, ca. 0·9275 spec. Gew. und stellt ein Gemenge dar von zwei Kohlenwasserstoffen (α und β Paracoten) und 3 sauerstoffhaltigen Verbindungen (α, β, γ Paracotol).

Die physiologische Wirkung der Cotorinde und ihrer wirksamen Bestandtheile ist noch wenig erforscht. Nach *Burkart's* (1877) Versuchen an Thieren wirkt die gepulverte Rinde wohl auf wunden Hautstellen, sowie auf der Schleimhaut des Digestionstractus reizend, nicht aber auf der unversehrten Haut. Das Cotoin soll nach *Přibram* (1880) die Fäulniss des Pankreas aufhalten und das Sauerwerden der Milch verzögern, demnach antiseptische und antizymotische Wirkung besitzen; *Albertoni* (1883) fand, dass es (gleich dem Paracotoin) die Entwicklung von Bacterien und den Eintritt von Fäulniss weder in-, noch ausserhalb des Organismus zu verhindern im Stande ist, sondern dieselbe nur etwas verzögern könne; *Burkart* leugnet jede antiseptische und antizymotische Wirksamkeit des Cotoins.

Beim gesunden Menschen steigert (nach *Albertoni*) das Cotoin in mehrmals über Tag genommenen Gaben von 0·1—0·2 etwas den Appetit; irgend welche unangenehme Nebenerscheinungen sind mit seiner Darreichung nicht verbunden, insbesondere veranlasst es bei Gesunden niemals Stuhlverstopfung. Im saueren

Magensafte wird es nicht gelöst, sondern erst im Darme unter dem Einflusse der Galle und des Darmsaftes; es wird sodann resorbirt und im Harn (nicht in der Milch) unverändert (in 4—6 Stunden) eliminirt. Bei Diarrhoe-Kranken nimmt unter seinem Einflusse die Menge des Indicans im Harne ab *(Přibram, Albertoni, Burkart)*.

Cotorinde ist in ihrer Heimat als Volksmittel gegen Diarrhoen schon seit Langem gebraucht und sehr geschätzt. Auf die therapeutische Anwendung derselben in Europa machte Prof. *Gietl* in München bald nach ihrem Auftauchen in Europa aufmerksam; er fand sie, sowie eine aus ihr bereitete Tinctur (1 : 9 85% Alkohol) sehr wirksam bei Durchfällen der verschiedensten Art und glaubt geradezu sie in dieser Beziehung als Specificum ansprechen zu müssen. Der Träger der therapeutischen Wirkung ist das Cotoin; in geringerem Masse kommt diese dem (im Preise etwas höher stehenden) Paracotoin zu, welches wieder das Leucotin, Oxyleucotin und Hydrocotoin übertrifft *(Burkart)*.

Nach den zahlreichen Erfahrungen (von *Burkart, Fronmüller, Přibram, Rohrer, Albertoni* u. A.) ist das Cotoin zweifellos ein Mittel, welches als Antidiarrhoicum alle Aufmerksamkeit verdient. Es erweist sich schon in kleinen Dosen wirksam.

Wie diese Wirkung zu Stande kommt, darüber gehen die Ansichten auseinander. *Burkart* hält es für ein den Pfefferarten sich anschliessendes Acre; es wirke reizend auf die Hemmungsnerven; eine antiseptische und antizymotische Wirkung gehe ihm ebenso ab, wie eine adstringirende und narkotische; dagegen glaubt *Přibram* jenen Effect von seiner supponirten antizymotischen und antiseptischen Wirksamkeit ableiten zu können. *Albertoni* endlich nimmt auf Grund seiner experimentellen Untersuchungen an, dass das Cotoin nicht durch Mässigung der Darmperistaltik antidiarrhoisch wirke, da es bei Gesunden keinen Einfluss auf jene ausübt und nicht stopfend wirkt, sondern dadurch, dass es, indem es wie kein bisher bekanntes Mittel eine active Erweiterung der Darmgefässe hervorruft, die Ernährung und den Wiederersatz der Darmschleimhaut fördert und so die Resorption begünstigt, deren Störung bei Durchfällen eine gewiss sehr wichtige Rolle spielt. Es stelle somit das Cotoin die Function des Darmepithels, seine Fähigkeit zur Resorption her.

Nach den vorliegenden Erfahrungen verdienen die Cotopräparate und darunter vor Allen das Cotoin angewendet zu werden bei verschiedenen Formen des Durchfalls bei Erwachsenen sowohl, wie speciell auch bei Kindern. Bei bereits vorhandenen Darmgeschwüren scheint es ohne Wirkung zu sein; contraindicirt ist es bei hyperämischen Zuständen des Darmes und bei Neigung zu Darmblutungen *(Albertoni)*. *Fronmüller* hat es auch in einigen Fällen von colliquativen Schweissen der Phthisiker wirksam befunden, *Bälz* in Tokio (das Paracotoin) in mehreren Fällen von Cholera, gegen welche es soeben (von *Burkart* und *Jobst*) sehr warm empfohlen wird.

Cortex Coto in pulvere intern zu 0·5 p. dos., 4—6mal täglich *(Gietl)*; bei Kindern 0·1—0·3 in 10 Dosen abgetheilt, davon stündlich 1 Pulver *(Rohrer)*.

Tinctura Coto, Cototinctur, 2stündlich 10 gtt. *(Gietl)*; 15—30 gtt. stündlich mit etwas Zuckerwasser, 4—10 gtt. bei Kindern *(Rohrer)*.

Cotoinum purum, zu 0·1—0·3 p. die *(Fronmüller)*; 0·3 p. die bei Erwachsenen, 0·05—0·15 p. die bei Kindern *(Rohrer)*; 0·15—0·2 p. dos. *(Albertoni*, der grosse Dosen vorzieht); 0·2 $^1/_2$—1stündl. (gegen Cholera, *Burkart et Jobst*), in Pulvern in Oblaten oder mit Saccharum, in Solution oder Emulsion (0·4 Cotoin, 1·0 Natron hydrocarb., Glyc. 20·0, Aqua 100·0, erwärmt, *Albertoni*; 0·05 bis 0·08 Cotoin, 120·0 Aq., 30·0 Syr., 10 gtt. Spirit. Vin. *Burkart;* 1·0 Cot., 120·0 Aq. $^1/_4$—$^1/_2$stündl. 1 Esslöffel, *Burkart et Jobst*). Extern zur hypodermatischen Application 1·0 Cot., 5·0 Aether aceticus, $^1/_4$—$^1/_2$—1stündlich 1 *Pravaz*'sche Spritze (gegen Cholera; *Burkart et Jobst*).

C. Acria emetica. Scharfstoffige Brechmittel.

Vegetabilische Arzneimittel, welche in grösseren Gaben als Brechmittel, in kleinen Gaben hauptsächlich als auswurfbefördernde Mittel (Expectorantia) angewendet werden.

Nach fast allgemeiner Annahme kommt das Erbrechen durch diese Mittel reflectorisch zu Stande, durch örtliche Reizung der Nervenendigungen im Magen, wie bei den als Emetica benützten Metallsalzen (Zincum sulfuricum, pag. 164, Cuprum sulfuric., pag. 171, Stibium Kali-tartaricum, pag. 410), obwohl nach neueren Untersuchungen, wenigstens für das Emetin, dem wirksamen Bestandtheil des Hauptrepräsentanten dieser Gruppe der scharfstoffigen Mittel, der Brechwurzel, die Erklärung dieser Wirkung als einer entfernten nicht unberechtigt erscheint. Diese letztere Wirkungsweise kommt dem später abzuhandelnden Apomorphin zu.

Die Anwendung der hier untergebrachten Körper, speciell der Brechwurzel, als auswurfbefördernde Mittel hat durch die Untersuchungen *Rossbach's* (1882) eine experimentelle Begründung erfahren.

161. Radix Ipecacuanhae, Brechwurzel. Die getrockneten Nebenwurzeln von Cephaëlis Ipecacuanha A. Rich., einer kleinen halbstrauchigen Rubiacee in feuchten Wäldern von Südamerika, besonders von Brasilien.

Einfache, wurmförmig gekrümmte, an 4—5 Mm. dicke, durch ungleiche Verdickung der Rinde in Gestalt von dicht aufeinander folgenden ring- und halbringförmigen Wülsten an der Oberfläche eigenthümlich höckerige, grau- bis schwarzbraune Wurzeln mit dicker, fast hornartiger, grauweisser, glattbrüchiger, sehr leicht von dem dichten, zähen, gelblichen, stielrunden, marklosen, undeutlich strahligen Holzkörper ablösbarer Rinde, von schwachem, dumpfigem Geruch und etwas bitterem Geschmack. Sehr reich in der Rinde an (regelmässig zusammengesetztem) Stärkmehl und Kalkoxalat (in Raphiden).

Der wichtigste, die Brechwirkung bedingende Bestandtheil der Ipecacuanha ist das krystallisirbare Alkaloid Emetin. *Podwyssotzki* erhielt (1880) davon aus bester Sorte $^1/_4$—1% in ganz reinem Zustande. Es ist leicht in Alkohol, Chloroform und Aether, reichlich auch in fetten Oelen, schwer in Benzin und nur wenig (1 : 1000) in Wasser löslich, reagirt stark alkalisch, hat einen sehr bitteren und etwas herben Geschmack und bildet mit Säuren fast durchwegs nicht krystallisirbare Salze von bitterem und scharfem Geschmack, welche meist leicht in Wasser, Weingeist und fetten Oelen, nicht in Aether, Benzin etc. löslich sind. Nach *Buttin* muss eine gute Rad. Ipecacuanhae 1% Emetin enthalten.

Das gewöhnlich im Handel vorkommende Emetin ist nach *Podwyssotzki* kein reines Präparat, sondern vorzüglich mit Farbstoff und Gerbstoff verunreinigtes Emetin; das in Frankreich benützte sogenannte Emetine colorée stellt ein braunes hygroskopisches Extract dar.

Die Wurzel enthält ferner die amorphe, bitter schmeckende, glykosidische, der Kaffeegerb- und der Chinasäure nahestehende Ipecacuanhasäure, etwas Harz, Fett, Zucker, Gummi, Spuren eines ätherischen Oeles, reichlich Pectinstoffe und, wie schon oben bemerkt, viel Amylum (30% in der Rinde, 7% im Holze nach *Reich*).

Die Brechwurzel und das Emetin zeigen in ihren Wirkungen eine grosse Analogie mit dem Brechweinstein (pag. 408). Die örtliche Wirkung ist eine reizende und entzündungserregende auf die Haut und noch mehr auf Schleimhäute und Wundflächen.

Auf der Haut erzeugt die gepulverte Wurzel, in Salben oder Linimentform eingerieben, Entzündung mit nachfolgender Bildung

von heftig juckenden Bläschen und Pusteln, welche ohne Narbenbildung heilen, bei intensiverer Einwirkung jedoch zu schmerzhaften, langsam heilenden und Narben hinterlassenden Ulcerationen führen. Aehnlich wirkt nach einigen Autoren das käufliche, unreine Emetin (das ganz reine ist in dieser Richtung noch nicht untersucht), während es nach der Angabe Anderer, wenigstens auf der unversehrten Haut, keine Entzündung veranlassen soll.

Auf der Conjunctiva bewirkt das Wurzelpulver, wie das Emetin, heftige Entzündung; ersteres, wenn eingeathmet, bei manchen Personen schon nach den kleinsten Mengen heftige Reizung der Schleimhaut der Luftwege mit Schnupfen, Heiserkeit, Husten, selbst heftigen asthmatischen Anfällen, manchmal auch Erbrechen und plötzliche Sehstörungen bis zur Aufhebung des Sehvermögens *(Thaunhain)*. Wahrscheinlich sind die letztgenannten Erscheinungen bedingt durch reflectorische Vorgänge. Die Herstellung des Pulvers in Apotheken erfordert daher einige Vorsicht.

Auch die subcutane Application des Emetins kann an der Applicationsstelle Entzündung, Verhärtung oder Abscessbildung zur Folge haben.

Nach interner Einführung kleiner Gaben der Wurzel (0·01 bis 0·06) beobachtet man bei gesunden Menschen in der Regel keine nennenswerthen Erscheinungen; nach etwas längerem Gebrauch tritt zuweilen Verdauungsstörung ein. Grössere Dosen (einige Decigramme) erzeugen Nausea mit ihren Begleiterscheinungen (pag. 410) und allenfalls schliesslich Erbrechen, welches jedoch bei vielen Personen sicher und rasch erst nach Dosen von 1·0 bis 2·0 einzutreten pflegt, während andererseits allerdings bei manchen, sehr empfindlichen Individuen schon Gaben von 0·05 ein solches bewirken können. Zu einer Wirkung auf den Darmkanal kommt es in der Regel nicht; nur in sehr seltenen Fällen, wo nach grösseren Dosen Erbrechen nicht zu Stande kam und das Mittel weiter in den Darmkanal gelangen konnte, wurde eine abführende Wirkung beobachtet.

Emetin, in alkoholischer Lösung, erzeugt in den geringsten Mengen heftiges Brennen an den Lippen und der Zungenspitze, starke Uebelkeit und bei interner sowohl wie hypodermatischer Application in Dosen von 0·004—0·01 heftiges Erbrechen.

Von den meisten Autoren wird angenommen, dass das Erbrechen reflectorisch zu Stande kommt durch örtliche Reizung der Nervenendigungen im Magen. Man stützt sich dabei auf experimentelle Untersuchungen, welche ergaben, dass nach subcutaner Application von Emetin das Erbrechen ausbleibt, wenn früher die Vagi durchschnitten wurden, und dass das Emetin, hiebei theilweise durch die Magenschleimhaut eliminirt, im Erbrochenen, im Mageninhalte nachgewiesen wurde. Demgegenüber konnte allerdings *Podwyssotzki* das Gift weder im Erbrochenen, noch im Darminhalte, noch im Harne (in welchem bei Katzen es *Pander* 1871 erkannt haben wollte) auffinden.

Mit Emetin sind zahlreiche Versuche an Thieren angestellt worden; die ersten von *Magendie* und *Pelletier* (1817), weitere von *v. Schroff* (1856), *Schuchardt* (1858), *Pécholier* (1862), *Dyce Duckworth* (1869, 1871), *D'Ornellas* (1878), *Polichronie* (1874), *Podwyssotzki* (1879), *Grasset et Amblard* (1881) u. A. Die Meisten arbeiteten mit gewöhnlichem käuflichen, also unreinem Emetin.

Nach *Podwyssotzki*, welcher mit dem von ihm dargestellten, ganz reinen Alkaloid experimentirte, bewirkt es bei Fröschen nach subcutaner Application von 0·005—0·01 nach $^1/_2$—$1^1/_2$ Stunden complete allgemeine Paralyse, ohne vorangehende Reizerscheinungen irgend welcher Art. Von kleineren Dosen (unter 0·01) können sich kräftige Thiere binnen 24 Stunden vollständig erholen, während grössere Mengen (von 0·01 an) sicher zum Tode führen. Wahrscheinlich handelt es sich um eine absteigende Lähmung des centralen Nervensystems. Gleichzeitig wirkt es auch lähmend auf das Herz, dessen Ventrikelcontractionen anfangs unregelmässig, mehr peristaltisch werden, dazu kommt bald Unregelmässigkeit in der Schlagfolge, Auftreten häufiger diastolischer Stillstände, allmälige Abnahme der Energie der Ventrikelsystole bis schliesslich diastolischer Stillstand des ganzen Herzens eintritt, der sich weder durch mechanische Reize noch durch Atropin beseitigen lässt. Ob die Herzlähmung durch Einwirkung des Alkaloids auf die Herzganglien oder auf den Herzmuskel zu Stande kommt, lässt *Podwyssotzki* unentschieden. Auf die Muskulatur ist es nach seinen Versuchen (an Rana temporaria) ohne lähmende Wirkung, während andere Forscher eine solche gefunden zu haben angeben. *Kobert* (1882), welcher mit Emetin von *Merck* und *Podwyssotzki* experimentirte, gibt an, dass es in grossen subcutanen Dosen (wie Cocain, pag. 212) die Muskelcurve bleiartig macht, während kleine Dosen überhaupt ohne Wirkung sind.

Bei Säugern treten nach *Podwyssotzki's* Versuchen (an Hunden, Katzen, Ratten) nach interner und nach subcutaner Application die charakteristischen Wirkungen des Emetin auf den Magen und Darmkanal in gleicher Intensität auf; das Erbrechen ist nicht absolut constant, insofern als bei manchen Thieren, zumal Katzen, ein solches selbst nach verhältnissmässig grossen Dosen nicht erfolgt, besonders nach intravenöser Einführung des Alkaloids. In der Regel kommt es (bei interner oder subcutaner Application) im Verlaufe der ersten Stunde nach Beibringung des Giftes zum Erbrechen und bei einzelnen Thieren auch zu breiigen Darmentleerungen. Die subcutane Injection sehr grosser Dosen (0·09—0·1) bei Katzen führt nach 15—20 Minuten zum Tode durch Herzparalyse. War die Giftmenge nicht so gross, um rasch durch Herzlähmung zu tödten, so entwickeln sich allmälig heftige Darmerscheinungen (einfache oder blutige Durchfälle) und die Thiere gehen in einem Zustande hochgradiger Schwäche mit fortwährendem Sinken der Körpertemperatur zu Grunde. Die charakteristischen Darmerscheinungen hat *Podwyssotzki* niemals vor Ablauf von 18—24 Stunden beobachtet.

Die Mucosa des Dünndarms, weniger jene des Dickdarms, fand sich bald nur fleckig injicirt und katarrhalisch geschwellt, bald ihrer ganzen Ausdehnung nach dunkelscharlachroth gefärbt und mit einem locker haftenden schleimig-eitrigen Secret bedeckt. Bei Hunden wurden in einigen Fällen im Dünndarm zahlreiche scharfrandige, kreisrunde Geschwüre und einigemale (in Uebereinstimmung mit mehreren anderen Autoren) Lungenaffection (zumal in einem speciellen Falle hochgradiges Oedem und rothe Hepatisation) beobachtet *(Podwyssotzki)*.

Kleine Gaben, in die Venen injicirt, erzeugen nur ein ganz unbedeutendes, grössere (0·01—0·02) ein ziemlich steiles Sinken des Blutdruckes, der bei tödtlichen Dosen innerhalb einiger Secunden zur Null-Linie herabsinkt. Die Beobachtung, dass trotz dieses bedeutenden Abfalles des Blutdruckes das Herz zunächst noch sehr verlangsamte kräftige Contractionen zeigt, machen nach der Ansicht *Podwyssotzki's* auch vasomotorische Wirkung des Emetins wahrscheinlich und spricht er die Vermuthung aus, dass die Darmerscheinungen mit der allgemeinen Wirkung des Alkaloids auf das Nervensystem und die Circulation im Zusammenhange stehen und nicht mit der von verschiedenen Autoren behaupteten Elimination desselben (siehe oben) durch die Schleimhaut des Magens und Darmes. Es wird dabei hingedeutet auf die Aehnlichkeit der

Emetinvergiftung in Bezug auf ihren Verlauf und den postmortalen Befund mit der Arsenvergiftung, bei welcher eine Lähmung der Unterleibsgefässe (von *Böhm*) nachgewiesen wurde, sowie auch auf die analoge Wirkung des Colchicins.

Auch *H. Meyer* und *Fr. Williams* (1880) machen auf die Analogie der Wirkung des Emetins mit Arsen-, Platin-, Antimon- und Eisen-Intoxication aufmerksam. Alle diese Stoffe erzeugen bei Säugern in derselben Weise directe Lähmung des centralen Nervensystems, Gefässlähmung und wahrscheinlich als deren Folge constant heftige Darmerscheinungen.

Sie fanden bei Hunden und Kaninchen im Stadium hochgradiger Vergiftung stets die Sauerstoffmenge normal, die Menge der Kohlensäure aber ganz erheblich herabgesetzt. Zur Erklärung dieser hochgradigen CO_2-Verminderung im Blute nehmen sie eine theilweise Neutralisation der Blutalkalien durch im Organismus selbstgebildete Säuren an; vielleicht handelt es sich um eine Oxydationshemmung, wobei die in den Geweben entstehenden Säuren (z. B. Milchsäure) nicht schliesslich in Kohlensäure oxydirt werden, sondern erhalten bleiben und in's Blut gelangen. Es wäre dies eine wesentliche Alteration des Stoffwechsels, deren Ursache in einer durch das Gift direct bedingten Veränderung der Gewebselemente, durch deren specifische Thätigkeit die chemischen Umsetzungen im Organismus stattfinden, zu suchen sein dürfte (*H. Meyer* und *Fr. Williams*).

Hervorzuheben ist die von *Rossbach* (1882) experimentell nachgewiesene Wirkung des Emetins auf die Schleimabsonderung an der Mucosa der Luftwege, welche gleichwie durch Apomorphin und insbesondere durch Pilocarpin sehr bedeutend gesteigert wird, und zwar durch directe Beeinflussung der Drüsen, der peripheren Drüsennerven oder Ganglien, ohne Veränderung an der normalen Füllung der Schleimhautgefässe.

Rutherford und *Vignal* geben auf Grund ihrer Versuche an Hunden an, dass die Ipecacuanha die Gallensecretion bedeutend steigere und eine Zunahme des Darmschleimes bewirke.

Therapeutische Anwendung. In Europa lernte man die Radix Ipecacuanhae durch die Nachrichten von *Piso* und *Marcgraf* (1649) kennen; der französische Arzt *Le Gras* brachte sie zuerst nach Paris (1672); in Deutschland wurde sie besonders durch die Anempfehlungen von *Leibnitz*, *Wedel* u. A. im Beginn des 18. Jahrhunderts eingeführt, anfangs als Specificum gegen Dysenterie („Ruhrwurzel"), später als Emeticum.

Sie ist jetzt noch ein geschätztes und viel verordnetes Arzneimittel, und zwar in grossen Gaben als Emeticum, welches vor dem Brechweinstein namentlich den Vorzug hat, dass sie, bei entsprechender Gabe sicher wirkend, einen weit geringeren Collaps und in der Regel keine Wirkung auf den Darm zur Folge hat. Man kann sie daher bei Kindern, Frauen, Greisen, überhaupt bei schwächlichen Personen anwenden. Bei kräftigen Individuen combinirt man die Wurzel gerne mit Tartarus emeticus (pag. 413).

In kleinen Dosen wird die Ipecacuanha besonders als Expectorans, ähnlich wie Brechweinstein, doch ungleich häufiger, und, mit Opium in Verbindung (als Pulvis Doweri), als stopfendes Mittel bei Darmkatarrhen verordnet. Auch gegen Dysenterie, besonders in tropischen Gegenden, wird sie noch von verschiedenen Aerzten gerühmt.

Von sehr zweifelhaftem Nutzen ist ihre Anwendung bei Dyspepsie und chronischen Magenkatarrhen, als Antispasmodicum (bei

Cardialgien, Koliken, Krampfwehen etc.), als Haemostaticum (bei internen Blutungen) und als Diaphoreticum.

Intern. Als Emeticum zu 0·3—2·0, alle 10—15 Minuten, in Pulver (mit oder ohne Tart. emet., siehe oben), in Schüttelmixtur oder im Infus. (2·0—5·0 : 100·0—200·0, je nach Umständen $^1/_2$—2stündlich 1 Essl.). In kleinen Gaben, als Expectorans, stopfendes Mittel etc., zu 0·01—0·06 p. dos. in Pulvern, Pastillen, Infus. (0·5—1·0 : 150·0—200·0, esslöffelweise 2—3stündlich); die externe Anwendung (im Clysma, zu Umschlägen, Salben etc.) ist kaum mehr gebräuchlich.

Präparate: 1. Tinctura Ipecacuanhae, Brechwurzel-Tinctur. Nach Ph. A. Digest. Tinct. (1 : 5 Sp. Vin. dil.), nach Ph. Germ. Mac. Tinct. (1 : 10 Sp. V.). Intern selten für sich zu 5—15 gtt. (0·2—0·5), resp. 10 bis 30 gtt., meist nur in Mixturen.

2. Vinum Ipecacuanhae, Brechwurzel-Wein. Ph. Germ. Erhalten durch 8tägige Macerat. von 1 Th. Rad. Ipec. mit 10 Th. Xeres-Wein. Intern zu 10—30 gtt. als auswurfbeförderndes, stopfendes etc. Mittel, wie Tinct. Ipecac., theelöffelweise als Brechmittel für Kinder. Extern zu Inhalationen, zerstäubt, rein oder mit Wasser verdünnt, gegen Winter-Bronchitis und Bronchial-Asthma empfohlen *(Sydney Ringer* und *W. Murell)*.

3. Syrupus Ipecacuanhae, Brechwurzel-Syrup. Nach Ph. A. werden 3·0 Rad. Ipec. mit 108·0 Aq. und 15·0 Spir. Vin. dil. einen Tag lang digerirt und das Filtrat von 120·0 mit 200·0 Saccharum zum Syrup verarbeitet. Ph. Germ. lässt in 40 Th. der Colatur eines 2tägigen Macerats aus 1 Th. Rad. Ipec. mit 40 Th. Aq. und 5 Th. Sp. Vin. 60 Th. Zucker auflösen, so dass 100 Th. Syrup resultiren.

Meist nur als Adjuvans und Corrigens für krampfstillende, auswurfbefördernde und diaphoretische Mixturen, selten für sich zu 1 Esslöffel als Emeticum, theelöffelweise als Expectorans.

4. Trochisci Ipecacuanhae, Brechwurzelplätzchen. Ph. A. 0·5 Rad. Ipec. in pulv., 50·0 Saccharum mit Aq. q. s. zu einer Masse gebracht, aus welcher 100 Plätzchen geformt werden. Jedes Stück enthält 0·005 Ipecac. Als Expectorans zu 1—3 Stück.

5. Pulvis Doweri, siehe Opium.

Im Anschlusse an die Brechwurzel seien noch folgende Mittel erwähnt:

1. Radix Violae, Veilchenwurzel, die kaum strohhalmdicke, etwas ästige, gelbliche, holzige, frisch schwach veilchenartig riechende, getrocknet geruchlose, süsslich, dann scharf schmeckende Wurzel unseres Märzveilchens, Viola odorata L. Sie enthält das als eine blassgelbe, bitter schmeckende, wenig in Wasser, mehr in Alkohol lösliche, in Aether unlösliche Substanz dargestellte Alkaloid Violin (*Boullay* 1828), welches zu ca. 0·4 intern einen Hund in 48 Stunden unter Convulsionen tödtete *(Orfila)*, und welches nach den an Menschen von *Chomel* vorgenommenen Prüfungen eine sehr ungleiche Wirkung zeigt, indem es bald Erbrechen, bald nur Durchfall erzeugte, bald ohne Wirkung blieb. Die Wurzel selbst wirkt zu 2·0—4·0 emeto-cathartisch *(Coste* und *Villemet)* und wurde, gleich der ähnlich wirkenden Wurzel von Viola canina L. (Hundsveilchen), einstens als Ersatzmittel der Ipecacuanha empfohlen.

Auch die früher officinellen, vorzüglich zur Bereitung des Syrupus Violarum benützten, in grösseren Dosen abführend wirkenden Veilchen-

blüthen, Flores Violarum, enthalten neben ätherischem Oel und blauem Farbstoff Violin. Sie werden jetzt nur noch höchstens pharmaceutisch als Species-Schmuck verwendet.

2. Rhizoma (Radix) Asari, Haselwurzel, der getrocknete, kaum strohhalmdicke, stumpf-vierkantige, gegliederte, graubraune, stark aromatisch, fast campherartig riechende, gewürzhaft-scharf und bitter schmeckende Wurzelstock für sich oder noch mit den glänzend dunkelgrünen, ganzrandigen, nierenförmigen Blättern von Asarum Europaeum L., einer bekannten einheimischen Aristolochiee. Er enthält neben etwas Gerbstoff, Amylum etc. ein ätherisches Oel als Träger seines Geruchs und Geschmacks und das krystallisirbare, wenig in Wasser, leicht in Alkohol und Aether lösliche Asarin (Asaron, Haselwurzkampher), welches ekel- und brechenerregend (*Feneulle* und *Lassaigne*) und zu 0·3 bei Fröschen auf die quergestreiften Muskeln lähmend (*Harnack*) wirkt.

Die Haselwurz erzeugt, auf die Nasenschleimhaut gebracht, starkes Niesen und intern eingeführt in grossen Gaben (1·0—2·5) Erbrechen und häufig starkes Abführen. Man hat sie früher wie Ipecacuanha benützt als Emeticum, ausserdem wegen angeblicher diuretischer und diaphoretischer Wirkung bei Hydrops, Gicht etc., auch als Emenagogum und extern als Niesmittel (Pulv. zu einigen Centigr. mit etwas Zucker).

Der Wurzelstock des nordamerikanischen Asarum Canadense L., in den Vereinigten Staaten gebräuchlich, ist stärker und knotiger als unsere Haselwurz, aussen dunkelbraun und besitzt einen sehr angenehmen, anfangs an Ingwer erinnernden Geruch („Wild Ginger").

3. Rhizoma Vincetoxici, Radix Hirundinariae, Schwalbenwurz, Hundswürger, der Wurzelstock von Cynanchum Vincetoxicum R. Br. (Vincetoxicum officinale *Mönch*), einer einheimischen Asclepiadee, frisch von widrigem Geruch, getrocknet fast geruchlos, von bitterlichem und scharfem Geschmack, enthält nach *Feneulle* (1845) eine eigenthümliche, in grossen Gaben brechenerregend, in kleinen Gaben angeblich diaphoretisch und purgirend wirkende amorphe, gelbliche, schwer in kaltem, leicht in heissem Wasser, in Aether und Alkohol lösliche, bitter schmeckende Substanz, Cynanchin (Asclepiadin), welche nach *Harnack's* Untersuchungen ein Muskelgift ist. Man hat früher die Wurzel vorzüglich als Emeticum und Diureticum benützt.

4. Folia Tylophorae, die ganzrandigen eiförmigen oder eirunden, lederartigen, unterseits mehr oder weniger behaarten, gelblich-grünen Blätter von Tylophora asthmatica *Wight et Arnott*, einer ostindischen Asclepiadee, in ihrer Heimat wie Ipecacuanha als Emeticum, Diaphoreticum, Expectorans und besonders bei Dysenterie benützt. In gleicher Weise auch die Wurzel derselben Pflanze (Radix Tylophorae).

5. Radix Euphorbiae Ipecacuanhae, die lange höckerige, blassgelbe, im Innern weisse, getrocknet geruchlose Wurzel von Euphorbia Ipecacuanha L., einer in Nordamerika sehr verbreiteten Euphorbiacee. Ein durch Alkohol daraus extrahirbares weiches, gelbliches, unangenehm scharf schmeckendes Harz soll der wirksame Bestandtheil sein (*Petzolt* 1873); es erzeugt zu 0·03 nach einiger Zeit wässerige Stuhlentleerungen, in etwas grösseren Dosen Erbrechen. Die Wurzel ist in Nordamerika als Brechmittel geschätzt. Aehnliche Wirkungen kommen auch der Wurzel der nordamerikanischen Euphorbia corollata L. und, wie es scheint, auch den unterirdischen Theilen mehrerer bei uns einheimischen Euphorbia-Arten (z. B. der Euphorbia Cyparissias L., Euphorbia Gerardiana Jacq.) zu.

D. Acria cathartica. Scharfe Abführmittel.

Eine Reihe von zum Theil schon in den ältesten Zeiten verwendeten vegetabilischen Arzneimitteln, welche bei interner Beibringung, manche auch bei gewissen Formen der externen Application häufigere und reichlichere, breiige oder flüssige Darmentleerungen bewirken.

Die milder wirkenden von ihnen werden gewöhnlich als Purgantia oder Laxantia, die stärker wirkenden als Drastica bezeichnet, doch ist diese Unterscheidung eine ganz willkürliche, indem ein und dasselbe Mittel, je nach der Grösse der angewendeten Gabe, mehr oder weniger stark, daher bald als Purgans, bald als Drasticum wirken kann.

An die Laxantia schliessen sich die bereits abgehandelten salinischen Abführmittel (pag. 310) an. Als Eccoprotica oder Lenitiva werden die mildesten Abführmittel, wie Manna (pag. 72), Sulfur (pag. 27), die Olea pingnia (pag. 85) etc. bezeichnet.

Die Frage nach dem Zustandekommen der Abführwirkung durch diese Mittel hat zahlreiche experimentelle Untersuchungen veranlasst, ohne dass es gelungen wäre, eine durchaus befriedigende Lösung zu finden. Die Angaben über die gewonnenen Resultate und deren Interpretation seitens der einzelnen Autoren gehen sehr weit auseinander.

So viel scheint jedoch sicher zu sein, dass als die Hauptursache der purgirenden Action die durch diese Mittel hervorgerufene Beschleunigung und Steigerung der Peristaltik des Darmes anzusehen ist, neben welcher jedoch auch gewiss, wenigstens bei den eigentlichen Drasticis, eine durch sie erzeugte entzündliche Reizung der Darmschleimhaut mit Hypersecretion derselben in Betracht kommt.

Durch seine Experimente an Hunden, denen (nach *Thiry's* Vorgange) Kothfisteln am Uebergange des Blinddarms in das Colon angelegt worden waren, fand *Radzijewski* (1870), dass im normalen Zustande bei Fleischfütterung die in das Colon ascendens eintretenden Darminhaltsmassen sämmtliche Bestandtheile der durch Abführmittel bedingten diarrhoischen Stuhlentleerungen haben; dass im normalen Zustande im Dickdarm eine bedeutende Verlangsamung der Peristaltik stattfinde und dass Abführmittel die Peristaltik des Dünndarms und besonders des Dickdarms beschleunigen.

Es wird dadurch der aus den oberen Partien des Darmrohrs herabkommende, die wasserreichen Secrete derselben (Pankreassaft, Darmsaft etc.) führende Darminhalt, da die in der Norm stattfindende Resorption dieser Secrete und die Eindickung des Darmcontentum nunmehr verhindert ist, als solcher herausgetrieben und die durch Abführmittel erzeugten diarrhoischen Entleerungen wären demnach im Wesentlichen als unveränderter Dünndarminhalt anzusehen. *Radziejewsky* führt die Abführwirkung der Cathartica lediglich auf vermehrte Peristaltik zurück.

Dagegen legen andere, zumal französische Forscher (*Sée, Carville, Vulpian, Clement* u. A.) auf Grund der Resultate zahlreicher Versuche an Thieren das Hauptgewicht bei dem Zustandekommen der Wirkung der Cathartica überhaupt, und insbesondere der hier betrachteten, auf eine durch ihre Einverleibung hervorgerufene katarrhalische Reizung der Darmschleimhaut mit reichlicher Exsudation und Hypersecretion.

Brieger (1878) zieht aus seinen experimentellen Untersuchungen den Schluss, dass die Laxantien und die Drastica in kleinen Gaben lediglich durch Anregung der Darmperistaltik wirken, die letzteren in grossen Dosen jedoch auch Hypersecretion und entzündliche Exsudation bedingen.

Die Steigerung der Peristaltik kommt wohl theils durch directe Reizung der Darmwand und ihrer Ganglien, theils reflectorisch durch Reizung der sensiblen Nerven des Darms zu Stande.

Auf letztere oder auf die starken Contractionen des Darmrohrs bezieht man auch die mehr oder weniger intensiven Kolik- (oder Leib-) Schmerzen, welche gewöhnlich bis zur vollständigen Ausscheidung des Abführmittels vor jeder Stuhlentleerung sich einstellen.

Nach der Darreichung mancher dieser Mittel beobachtet man nicht selten Auftreten von Uebelkeit und zuweilen, besonders wenn es sich um eine grössere Dosis handelte, auch Erbrechen. Es kommt dann gewöhnlich auch zu einer vorübergehenden Appetitlosigkeit und manchmal, nach längerem Gebrauch, zu Verdauungsstörungen.

Nach den Untersuchungen von *Rutherford* und *Vignal* (1875, 1877) an Hunden bewirken zahlreiche der hierher gehörenden Mittel (Aloë, Rheum, Evonymin, Iridin, Coloquinten, Podophyllin etc.) eine vermehrte Gallenabsonderung (Cholagoga). Einzelnen von ihnen vindicirt man von Alters her diuretische Wirkung. Manchen hat man eine solche zugeschrieben, obwohl deren heilsame Effecte in den betreffenden Fällen von pathologischen Flüssigkeitsansammlungen im Körper nicht von einer eigentlichen diuretischen Wirkung, sondern von dem Umstande abhängig sind, dass das durch das früher erörterte Wegfallen der Resorption der Verdauungssäfte wasser- und salzärmer gewordene Blut den Geweben und Körperhöhlen mehr Wasser entzieht *(Nothnagel)*. Für einige Cathartica drastica (Elaterin, Podophyllin) ist eine entfernte Wirkung auf das Centralnervensystem nachgewiesen worden.

Bezüglich der Wirkung der Cathartica auf den Stoffwechsel vergl. pag. 310.

Die hauptsächlichste therapeutische Anwendung finden die Acria cathartica als Mittel zur gründlichen Entleerung des Darmkanals von angesammelten stagnirenden Kothmassen, von zurückgebliebenen unverdauten Speiseresten, von Helminthen, Giften und anderen Schädlichkeiten, dann besonders auch bei chronischer Stuhlverstopfung (habitueller Obstruction), um die hierbei bestehende Trägheit der Darmperistaltik zu beheben. Ferner werden sie wie die salinischen Abführmittel bei Hyperämien und entzündlichen Zuständen verschiedener Organe (pag. 311) als Ableitungsmittel und einzelne Drastica von manchen Aerzten mit Vorliebe bei hydropischen Leiden, um dem Körper Flüssigkeiten zu entziehen (als Hydragoga), angewendet. Contraindicirt sind diese Mittel im Allgemeinen und besonders die eigentlichen Drastica bei entzündlichen Zuständen des Digestionstractus, bei Neigung zu Durchfällen, zu Blutungen aus dem Uterus, bei Schwangerschaft, bei leicht blutenden Hämorrhoidalknoten, bei Vorhandensein von Collapsus und hochgradiger Anämie.

Der neuesten Zeit gehören ausgedehntere Versuche an, die reinen oder doch bis zu einem gewissen Grade der Reinheit dargestellten wirksamen Bestandtheile mehrerer hierher gehörender Drogen, zum Behufe der Erzielung von Abführwirkung, hypodermatisch anzuwenden. *A. Hiller* (1882) hat eine ganze Reihe derselben (Aloin, Cathartinsäure, Euonymin, Leptaudrin etc.) von diesem Standpunkte aus geprüft und gefunden, dass, wenn auch auf diesem Wege Abführwirkung erzielt werden kann, derselbe doch in Hinsicht auf Annehmlichkeit und Sicherheit der Wirkung vor der gewöhnlich gebräuchlichen internen Darreichung in Pillen, Pulvern, Infusum etc. keinen Vorzug verdient Die hypodermatische Anwendung wäre nur auf Fälle zu beschränken, wo die interne Einführung erschwert oder contraindicirt ist. Dagegen verdiene vor jener die Application per anum den Vorzug, wobei jedoch nicht die gewöhnlichen abführenden Clysmen mit einem grossen Flüssigkeitsquantum gemeint sind, sondern, da es sich um die Resorption der wirksamen Substanz seitens der Mastdarmschleimhaut handelt, die Application des Purgans, analog den ernährenden Klystieren, mit nur geringen Mengen (5—10 Ccm.) des entsprechenden Vehikels.

162. Oleum Ricini, Oleum Palmae Christi, Oleum Castoris, Ricinusöl. Das aus den Samen von Ricinus communis L., einer bekannten, aus tropischen Gegenden Asiens und Afrikas abstammenden, bei uns in Gartenanlagen, in manchen Ländern, in Europa besonders in Italien, im Grossen cultivirten Euphorbiacee.

Zur Gewinnung des Oeles werden die eirunden, etwas flachgedrückten, mit einer spröden, zerbrechlichen, an der Oberfläche glatten, scheckigen Testa versehenen Samen zuerst in Walzwerken enthülst, dann zerstampft und zwischen erwärmten Eisenplatten in hydraulischen Pressen ausgepresst. Durchschnittlich erhält man aus den enthülsten Samen 40% Oel, von dem besonders Italien viel liefert.

Es ist dickflüssig, farblos oder etwas gelblich, vollkommen klar und durchsichtig, fast geruchlos, von mildem, hinten nach etwas kratzendem Geschmack, hat ein spec. Gew. von 0·96 (bei 15° C.), wird leicht ranzig und erstarrt erst bei — 18° C. zu einer butterartigen Masse. Es ist besonders ausgezeichnet durch seine Löslichkeit in absolutem Alkohol und Eisessig bei gewöhnlicher Temperatur in allen Verhältnissen; auch von concentrirtem Alkohol wird es leicht gelöst. Als Hauptbestandtheil enthält es das Glycerid der ihm eigenthümlichen Ricinölsäure, das Ricinolein, neben etwas Tripalmitin und Tristearin.

Der therapeutisch wirksame Bestandtheil ist nicht näher erkannt. Bemerkenswerth ist, dass nur das durch Pressen erhaltene Oel die dasselbe besonders auszeichnende milde purgirende Action äussert, während das durch Extraction mit Aether, Schwefelkohlenstoff oder absolutem Alkohol erhaltene Oel weit energischer wirkt.

Die Samen selbst, welche in südlichen Gegenden als Volksmittel benützt werden, sowie die Presskuchen (Rückstand bei der Oelgewinnung), welche man in Südeuropa zur Vertilgung der Feldmäuse verwendet, wirken stark drastisch und sind Vergiftungen damit bei Menschen und Hausthieren beobachtet worden.

Schon einige wenige Samen können heftige gastro-enteritische Erscheinungen veranlassen; ein Mädchen (in England) starb nach dem Genusse von 20 Ricinuskörnern; Hunde gingen nach 12·0 Samen in 24 Stunden zu Grunde *(Orfila)* und Kühe in Folge des Fressens der Presskuchen.

Nach *Wayne* scheint die ungleich stärkere Wirkung der Samen und Presskuchen durch einen saueren Körper bedingt zu sein, der im neutralen Oele wenig löslich ist und aus einer alkoholischen Lösung leicht durch Zusatz von alkoholischer Bleiacetatlösung abgeschieden werden kann.

Dolan (1881) behauptet den Uebergang des wirksamen Princips des Ricinusöles in die Milch von Säugenden. Für die Abführwirkung des Ricinusöles kommt jedenfalls auch die (mechanische) Wirkung des Oeles als solches in Betracht.

Bei manchen Personen veranlasst schon 1 Esslöffel voll (15·0) des Oeles Abführwirkung, bei den meisten erfolgt eine solche gewöhnlich erst nach Wiederholung dieser Gabe oder nach 2 Esslöffeln voll (30·0) auf einmal. Es kommt dann meist zu mehreren anfangs breiigen, später flüssigen Stuhlgängen. Leibschmerzen fehlen dabei oder sind gering. Erbrechen wird bei der jetzt fast ausnahmslos vorzüglichen Qualität des Mittels nur selten beobachtet. Auch bei Application desselben in's Rectum wirkt es abführend.

Ricinusöl ist ein mildes, keine stärkere Reizung des Darmkanals erzeugendes und dabei doch sicher wirkendes Abführmittel, was seine ausserordentlich häufige Anwendung erklärt, in allen Fällen, wo es darauf ankommt, eine ausgiebige Darmentleerung herbeizuführen. Es wird daher nicht blos bei einfacher Obstipation sondern auch bei Stuhlverhaltung im Verlaufe entzündlicher Affectionen des Darmkanals und der Urogenitalorgane, bei Vergiftungen, wenn ein Abführmittel indicirt ist, bei Schwangeren, Wöchnerinnen, bei Bandwurmcuren etc. angewendet. Für einen fortgesetzten Gebrauch bei habitueller Obstipation passt es allerdings nicht, und bei Personen, die gegen das Einnehmen des Oeles einen unüberwindlichen Widerwillen haben, ist wenigstens seine interne Anwendung contraindicirt.

Intern. Zu 15·0—60·0 (1—4 Esslöffeln; bei Kindern je nach dem Alter zu 1—2 Kaffee- oder 1—2 Kinderlöffel) am besten für sich allein. Hinten nach lässt man allenfalls etwas Pfeffermünzölzucker, Kaffee oder einen aromatischen Theeaufguss oder das Oel in heissem Bouillon *(Husemann)* nehmen. Zweckmässig ist auch die Darreichung in Gallertkapseln, weniger die Gallertform (Oleum Ricini solidefactum, aus 8 Ol. Ric. und 1 Cetac. zu 1 gehäuften Theelöffel in Oblaten) oder in Emulsion.

Extern als Abführmittel im Clysma (1—2 Esslöffel und darüber); als Bestandtheil von (angeblich haarwuchsbefördernden) Pomaden und Haarölen; pharmaceutisch zum Collodium elasticum.

163. Radix Rhei, R. Rhei Chinensis, Rhabarber. Die getrocknete und geschälte Wurzel von Rheum palmatum L., Rheum officinale Baillon und vielleicht noch von anderen Rheum-Arten in den Hochgebirgen des centralen und nördlichen China, aus der Familie der Polygoneen.

Sie kommt als chinesische oder Canton-Rhabarber in den Handel in planconvexen, cylindrischen oder gestutzt-kegelförmigen, an der Oberfläche vorwaltend hell-ockergelben oder gelb-braunen, schweren und harten, am Bruche unebenen, körnigen, weiss, orangegelb und dunkelroth oder braunroth marmorirten Stücken von eigenthümlichem Geruche und etwas bitterem und zusammenziehenden Geschmacke, beim Kauen zwischen den Zähnen knirschend und den Speichel gelb färbend. Der Querschnitt und häufig auch die Seitenflächen zeigen kleine Strahlensysteme (sog. Masern), wodurch sie sich hauptsächlich, sowie durch die Marmorirung der Bruchfläche und das schön goldgelbe Pulver von der nicht zulässigen, von mehreren in europäischen Ländern cultivirten Rheum-Arten abstammenden europäischen Rhabarber unterscheidet.

Die chemische Kenntniss der Rhabarber ist trotz zahlreicher einschlägiger Arbeiten nichts weniger als abgeschlossen. *Kubly* (1867) stellte aus derselben eine glycoside Substanz von rein bitterem Geschmack, das Chrysophan, dar (kaum 0·2%) in Gestalt eines krystallinischen, in Wasser und Alkohol, nicht in Aether löslichen Pulvers, welches durch verdünnte Schwefelsäure Zucker und Chrysophansäure (pag. 111 und pag. 462) gibt. Letztere ist in der Wurzel nur in sehr geringer Menge fertig gebildet vorhanden, fehlt sogar (nach *Dragendorff*) in manchen Sorten. Chrysophan und respective Chrysophansäure sind die hauptsächlichsten färbenden Bestandtheile der Droge, neben welchen sie das in orangerothen Prismen krystallisirbare, die aus Rheum dargestellte Chrysophansäure stets begleitende Emodin enthält. Verschiedene harzartige Körper aus der Rhabarber wurden als Aporetin, Erythroretin und Phaeoretin

bezeichnet; es sind offenbar keine reinen Stoffe, sondern Gemenge. Ein wesentlicher Bestandtheil der Rhabarber ist ferner eine eigenthümliche (eisengrünende) Gerbsäure, Rheumgerbsäure, welche mit verdünnten Säuren sich in Zucker und in die auch in der Droge schon vorhandene amorphe Rheumsäure spaltet. Die Wurzel ist reich an Amylum (bis über 16%, *Dragendorff*) und an Kalkoxalat (in grossen morgensternförmigen Drusen, das Knirschen zwischen den Zähnen bedingend; bis über 7% der bei 100° getrockneten Rhabarber nach *Flückiger*).

Als purgirend wirkenden Bestandtheil derselben betrachtet *Dragendorff* eine der Cathartinsäure sehr ähnliche, daraus in einer Menge von 2—5¼% von ihm dargestellte Substanz. Möglicherweise liegt aber dieselbe in dem von *Kubly* allerdings nur in sehr geringer Menge in farblosen Krystallen erhaltenen, vorläufig noch unbenannten Körper mit der Formel des Cantharidins vor. Das Phaeoretin erwies sich zu 0·4 ohne purgirende Wirkung *(Kubly)* und ebenso Chrysophansäure (aus Rad. Rhei dargestellt) selbst zu 0·5 (*Buchheim* u. A.).

Die Wirkung der Rhabarber ist nach der Grösse der Gabe sehr verschieden. In kleinen Gaben (0·2—0·3 m. täglich) wirkt sie, wahrscheinlich in Folge ihres Gehalts an Gerb- und Bitterstoff, hemmend auf abnorme Gährungsprocesse im Magen und Darmkanal und adstringirend, daher bei bestimmten krankhaften Zuständen säuretilgend, verdauungsfördernd, secretionsbeschränkend, stopfend. Die Darminhaltsmassen werden compacter, hellgelb gefärbt vom beigemischten Rheumfarbstoff, der auch im Harn, in der Milch von Säugenden, angeblich auch im Schweisse eliminirt wird.

Der Harn nimmt eine braungelbe, wie Santoninharn (siehe pag. 11), bei Zusatz von Alkali in Roth übergehende Farbe an. Die Elimination des gelben Rheumfarbstoffes in der Milch von Säugenden und deren purgirende Wirkung in Folge dessen auf den Säugling wird auch neuerdings durch *Dolan* bestätigt. Auch nach äusserer Application (auf die Haut, in Fuss- und Handbädern) soll die Chrysophansäure resorbirt werden und sodann im Harne und im Serum von durch ein Epispasticum erzeugten Blasen erscheinen (*Westrumb*).

In grossen Gaben (2·0—4·0) auf einmal oder zu 1·0—2·0 einigemale des Tages genommen wirkt die Rhabarber dagegen als ein mildes Abführmittel, indem sie nach 6—8 Stunden oder noch später mehrere breiartige Stuhlentleerungen meist ohne Leibschmerzen und ohne Tenesmus erzeugt. Der Wirkung pflegt auffallender als nach anderen Abführmitteln Stuhlverhaltung zu folgen, obgleich man auch beobachten kann, dass bei einzelnen Individuen mit habitueller Obstipation das Mittel entschiedener auf die Defäcation wirkt als Senna. Abführwirkung soll auch eintreten nach Application von Rhabarberpulver auf grosse Geschwürsflächen.

Man schreibt dem Rheum auch cholagoge Wirkung zu; dafür sprechen auch die Versuche von *Rutherford* und *Vignal* (1875). Manche Autoren (wie *Sachs*) haben geradezu die Abführwirkung derselben von einer vermehrten Gallenabsonderung abgeleitet, dagegen führt *Mitscherlich* an, dass in Fällen von Icterus, in welchen die Defäcationen keine Galle enthalten, ganz weiss sind, grosse Rhabarberdosen dennoch abführend wirken

Therapeutische Anwendung. In kleinen Gaben intern zu 0·02—0·3 m. t. als Tonico-Digestivum und stopfendes Mittel

bei chronischen Magen- und Darmkatarrhen, bei Dyspepsie, wenn gleichzeitig Diarrhoen vorhanden sind, zumal bei Kindern; in grösseren Gaben, 0·3—0·5 m. t., als leichtes Eccoproticum und in grossen Gaben zu 2·0—5·0 als stärkeres einmaliges Abführmittel, besonders bei schwächlichen, empfindlichen, herabgekommenen Personen, alten Leuten, Kindern; auch bei Icterus. In Pulvern, Pillen, auch wohl in Stückchen oder gedrechselten Pillen (Globuli Rhei tornati), welche gekaut werden, oder im Infusum (2·0 bis 5·0 : 100·0 Col.) mit Wasser oder Wein, oft mit Zusatz von alkalischen und geschmackscorrigirenden aromatischen Mitteln (Cort. Cinnam., Sem. Cardamoni, Cort. Fr. Aurant. etc.). Extern selten, als Streupulver (auf torpide Geschwüre), im Infusum als Clysma.

Präparate. 1. Extractum Rhei, Rhabarberextract. Ph. A. Wässeriges trockenes Extract. Intern als Tonicum zu 0·05—0·1 pr. dos. als Laxans zu 0·5—1·0 und darüber, in Pillen.

Ph. Germ. hat: Extractum Rhei, weingeistig-wässeriges trockenes Extract; und *b)* Extractum Rhei compositum, eine Mischung von 30 Th. Extr. Rhei, 10 Th. Extr. Aloës, 5 Th. Resina Jalapae und 20 Th. Sap. medicinal. mit etwas Spirit. Vini dilut. befeuchtet und im Wasserbade zur Trockene verdunstet.

2. Tinctura Rhei aquosa, Infusum Rhei cum Natrio carbonico, Wässerige Rhabarbertinctur. Nach Ph. A. ein filtrirter Aufguss aus 10·0 Rad. Rhei mit 150·0 heissem Wasser unter Zusatz von 3·0 Natr. carb. crystallis.

Nach Ph. Germ.: Eine Mischung von 850 Th. der Colatur eines Aufgusses von 100 Th. Rad. Rhei, je 10 Th. Natr. boracic. und Kal. carbonic. mit 900 Th. Aq. nach Zusatz von 90 Th. Sp. Vin., mit 150 Th. Aq. Cinnamomi.

Intern. Theelöffelweise als Tonicum und Digestivum, esslöffelweise als Abführmittel.

3. Tinctura Rhei vinosa Darelli, *Darelli's* weinige Rhabarbertinctur, Ph. A., Tinct. Rhei vinosa Ph. Germ.

20·0 Rad. Rhei, 5·0 Cort. Fr. Aur., 2·0 Sem. Cardam., 200·0 Malagawein 3 Tage digerirt, in der Colatur 30·0 Zucker aufgelöst und diese filtrirt. Ph. A. Eine aus 8 Th. Rad. Rhei, 2 Th. Cort. fr. Aur., 1 Th. Sem. Cardam. und 100 Th. Xereswein bereitete und filtrirte Tinctur mit dem 7. Theile ihres Gewichts Zucker versetzt. Ph. Germ.

Intern. Als Tonicum und Digestivum zu $^1/_2$—2 Theelöffeln.

4. Syrupus Rhei, Rhabarber-Syrup. Ph. A. et Germ.

In 250·0 der Colat. eines Aufgusses von 25·0 Rad. Rhei mit 300·0 heissem Wasser nach Zusatz von 0·5 Kal. carb. dep. 400·0 Sacchar. aufgelöst und daraus durch Verkochen der Syrup hergestellt. Ph. A. Nach Ph. Germ. 80 Th. der Colat. eines Macerats aus 10 Th. Rad. Rhei, 2 Th. Cort. Cinnam. und 1 Th. Kali carb. mit 100 Th. Aq. werden mit 120 Th. Saccharum zum Syrup verkocht.

Intern. Theelöffelweise bei Kindern als Abführmittel oder als Zusatz zu purgirenden Mixturen.

5. Pulvis Magnesiae cum Rheo, Pulvis antacidus, Pulvis infantum, Kinderpulver. Ph. Germ. Eine Mischung von 60 Th. Magnes. carb., 40 Th. Elaeosacchar. Foeniculi und 15 Th. Rad. Rhei in pulv.

164. Folia Sennae, Sennesblätter. Die getrockneten, ganzrandigen, am Grunde schiefen, steifen, bläulich- oder gelblichgrünen Fiederblättchen mehrerer Cassia-Arten, speciell von

Cassia lenitiva Bisch., und Cassia angustifolia Bisch. aus der Familie der Caesalpineae.

Die eirunden, eiförmigen oder länglichen Blättchen der erstgenannten Art bilden die in Oberegypten und Nubien gesammelte sogenannte Alexandrinische Senna, Folia Sennae Alexandrinae, während die zweite officinelle Sorte, die sogenannte Tinnevelly-Senna, Folia Sennae de Tinnevelly, aus den weit grösseren, schmallancettförmigen Blättchen der in der Landschaft Tinnevelly in der Südspitze Vorderindiens cultivirten Cassia angustifolia, Var. Royleana besteht.

In der geschätzteren Alexandrinischen Senna finden sich regelmässig in allerdings sehr variablen Mengen als Beimengung die eiförmigen bis eiförmiglänglichen, ganzrandigen, am Grunde nicht schiefen, dicht feinrunzeligen, beiderseits kurz und abstehend behaarten, graugrünen, fast immer mehr oder weniger eingebogenen oder eingerollten kurzgestielten dicklichen Blätter der in Oberegypten und Nubien wachsenden Asclepiadee Solenostemma Argel *Hayne*. Wenn man auch, wie *v. Schroff* gezeigt hat, diesen Blättern die bei Anwendung der Alexandrinischen Senna sich einstellenden Kolikschmerzen mit Unrecht zuschreibt (8·0 bis 12·0 im wässerigen Infus. bewirkten weder Darmschmerzen noch Stuhlentleerungen), so stellen sie doch, wenn in grösserer Menge vorhanden, eine kaum als indifferent zu betrachtende Beimengung dar und selbst, wenn sie ganz unschädlich wären, so machen sie durch ihre sehr wechselnde Menge, in welcher sie in der Alexandrinischen Senna vorkommen, die Wirksamkeit dieser ungleich und unsicher. Mit Recht fordert daher die Pharmakopoe die Ausscheidung dieser Blätter aus der zu dispensirenden Senna. Noch empfehlenswerther wäre es, sich an die billigere und stets vollkommen reine Tinnevelly-Sorte allein zu halten; denn gewiss besteht kein oder doch kein so grosser Unterschied in der Wirkung, dass er ein Festhalten an der Alexandriner Sorte rechtfertigen würde.

Die Sennesblätter besitzen einen eigenartigen, wiewohl schwachen Geruch und einen schleimig-süsslichen, dann etwas bitteren und kratzenden Geschmack.

Nach *M. Kubly* (1865) ist die therapeutisch wirksame Substanz derselben eine stickstoff- (und schwefel-) haltige amorphe glycosidische Säure, Cathartinsäure, welche in den Blättern an Kalk und Magnesia gebunden vorkommt, in die wässerigen Auszüge derselben übergeht, daraus durch concentrirten Alkohol ausgefällt und durch Salzsäure weiter isolirt werden kann. Sie lässt sich in Zucker und Cathartogeninsäure zerlegen. *Kubly* erhielt aus der Senna ferner eine krystallisirbare, nicht gährungsfähige, zuckerartige Substanz, Cathartomannit. Zu erwähnen sind noch als Bestandtheile der Senna ein gelbes harziges Pigment, Chrysoretin (von *Bley* und *Diesel* 1849), welches *Martius* (1857) für unreine Chrysophansäure hält, sowie zwei von *Ludwig* (1863) als Sennapikrin und Sennacrol bezeichnete, angeblich glycoside Bitterstoffe.

Die Cathartinsäure wirkt nach *Kubly* zu 0·1—0·3 intern unter Leibschmerzen, nach *Hiller* auch subcutan zu 0·1 in alkalischer Lösung abführend; ebenso soll auch der Cathartogeninsäure purgirende Wirkung zukommen. Der wirksame Bestandtheil geht in die Milch über, denn Kinder, deren Mutter oder Amme Senna genommen haben, bekommen zuweilen Kolik und Abführen, auch soll die Milch, ohne eine Veränderung in der Quantität ihrer Secretion zu erfahren, Geruch und Geschmack der Senna darbieten (*Dolan* 1881). Der gelbe Farbstoff der Blätter wird rasch im Harne eliminirt *(Martius)*.

Die Sennesblätter erzeugen in mässigen Dosen (1·0—2·0) Abgang von Blähungen und nach 5—6 Stunden, gewöhnlich ohne Leibschmerzen eine breiige Stuhlentleerung; nach grösseren Gaben kommt diese Wirkung sehr sicher unter starken Leibschmerzen nach 3—4 Stunden, manchmal schon früher zu Stande und folgen der ersten Entleerung im Verlaufe der nächsten Stunden noch wiederholte breiige oder flüssige Stuhlgänge, ohne dass in der Regel länger dauernde Verstopfung nachfolgen würde. Manchmal beobachtet man bei grossen Dosen Uebelkeit oder selbst Erbrechen.

Die durch dieses Mittel hervorgerufenen Darmbewegungen betreffen vorzugsweise den Dickdarm, weniger den Dünndarm *(Nasse)*. Die Reizung des Darmkanals ist eine vorübergehende und viel schwächere als bei vielen anderen Abführmitteln, doch ist die Senna bei bestehenden entzündlichen Zuständen des Darms zu meiden, da sie eine Steigerung derselben veranlassen kann. Grossen Dosen schreibt man auch eine Wirkung auf den Uterus zu; sie sollen Blutungen aus demselben und Abortus, sowie Steigerung bestehender Gebärmutter- und hämorrhoidaler Blutungen veranlassen.

Intern zu 1·0—2·0 p. dos. als gelindes Abführmittel, zu 2·0—5·0 p. dos. als stärkeres Purgans in Pulvern, Pillen, Species. Electuarien, am häufigsten im Infusum (5·0—15·0 : 100·0 Col.).

Etwas milder soll der Macerations-Aufguss (6—8 Stunden) wirken. Empfohlen auch 2·0 Fol. Sennae zugleich mit Kaffee zu infundiren und als Milchkaffee jeden 2.—3. Tag als ein vorzügliches Mittel bei habitueller Obstipation zu nehmen. Der Geschmack der Senna ist dabei kaum merkbar. Als sehr angenehm empfohlen auch Kaffee oder Thee mit einem 12stündigen Macerat der Sennesblätter (2·0—4·0) zu infundiren oder abzukochen (*Brandeis*, *Clarus*).

Häufig verordnet man Fol. Sennae mit anderen Abführmitteln als Adjuvantien (Rad. Rhei, Sulfur, Manna, Fruct. Tamarind., Glaubersalz, Bittersalz, weinsaure Salze etc.) und verschiedenen aromatischen Mitteln als Corrigentien (Fruct. Anisi, Fr. Foeniculi, Fr. Coriandri etc.)

Extern als Clysma im Infus. (5·0—20·0 : 100·0—200·0 Col.)

Praeparate. 1. Folia Sennae sine resina, Entharzte Sennesblätter. Ph. A. Senna-Blätter, welche durch Behandlung mit Alkohol von ihren harzigen Bestandtheilen zum Theile befreit wurden.

Der Weingeist entzieht ihnen nicht den therapeutisch wirksamen Bestandtheil, benimmt ihnen aber auch nicht, wie man anzunehmen pflegt, die Eigenschaft, Leibschmerzen zu erzeugen. Extrahirt werden die den unangenehmen Geschmack der Blätter bedingenden Stoffe, sowie das Pigment, welches bei ihrer therapeutischen Verwendung die gelbe, durch Alkalien rothe Färbung des Harns bedingt (*Buchheim*).

2. Species laxantes St. Germain, St. Germain-Thee. Nach Ph. A. ein Gemisch von Fol. Sennae sine resina 35·0, Flor. Tiliae 20·0, Fruct. Foeniculi 10·0 und Kal. hydrotartaric. 5·0 (nach Ph. Germ.: Fol. Sennae 16, Flor. Sambuci 10, Fruct. Foeniculi, Fr. Anisi vulg. aa. 5, Kal. hydrotartaric. 4). Im Aufgusse zu 1—2 Theel. bis 1 Essl. auf eine Tasse Wasser.

3. Electuarium lenitivum, El. aperiens, Abführende Latwerge. Ph. A. Aus Pulpa Tamarind. depur. 30, Roob

Samb. 10, Fol. Sennae in pulv., Kal. hydrotart. aa. 5, Mel depur. q. s. (Electuarium e Senna Ph. Germ. aus Fol. Sennae in p. 10, Syrup. simpl. 40, Pulp. Tamarind. dep. 50). Zu 1 bis 2 Theelöffeln; auch als Excipiens und Zusatz zu Wurmmitteln.

4. Infusum laxativum, Infusum Sennae compositum, Aqua s. Potio laxativa Viennensis, Laxieraufguss, Wiener Trank. Ph. A. In einem colirten Infus. aus 25·0 Fol. Sennae Alex. mit 200·0 Aq. fervid., 35·0 Manna electa gelöst. (Ph. Germ.: In der Colat. eines Infus. aus 5 Th. Fol. Sennae mit 30 Th. Aq. fervid., 5 Th. Kal. Natrio-tartaric. und 10 Th. Manna commun. gelöst.) Zu 1—2 Esslöffel (bei Kindern 1—2 Theel.). Auch als Bestandtheil abführender Mixturen.

5. Syrupus mannatus, S. Sennae cum Manna, Mannasyrup. Ph. A. In 250·0 der Colat. eines Infus. aus 35·0 Fol. Sennae und 2·0 Fruct. Anisi stellati mit 350·0 Aqua fervida werden 400·0 Sacchar. und 100·0 Manna gelöst und zum Syrup verkocht.

Ph. Germ. hat Syrupus Sennae, Sennasyrup. 10 Th. Fol. Sennae und 1 Th. Fruct. Foenic. mit 5 Th. Spir. Vini durchfeuchtet und sodann 20 Minuten lang mit 45 Th. Aq. digerirt; 35 Th. der Colatur werden hierauf mit 65 Th. Sacchar. zum Syrup verkocht. Wird Syrupus Sennae cum Manna verordnet, so ist eine Mischung von gleichen Theilen Syrupus Sennae und Syrupus Mannae (siehe pag. 73) zu dispensiren.

Theelöffelweise als Abführmittel für Kinder und als Zusatz zu abführenden Mixturen; ebenso

6. Hydromel infantum, Kindermeth, Ph. A., eine Mischung von 30·0 Aqua laxativa mit 10·0 Syrupus mannatus.

7. Pulvis Liquiritiae compositus. Siehe pag. 75.

Folia Sennae sind auch Bestandtheil des Decoctums Zittmanni fortius (Ph. A. et Germ.).

Im Volke häufig statt der Sennesblätter gebraucht die ihnen an Wirksamkeit nachstehenden, aus der naturellen Handelssenna ausgeschiedenen flachen, trockenen, fast papierartigen, nierenförmig gebogenen Hülsen, die sogenannten Sennesbälge, Folliculi (Fructus) Sennae.

165. Cortex Frangulae, Faulbaumrinde. Ph. Germ. Die getrocknete Stamm- und Astrinde von Rhamnus Frangula L., einer bekannten einheimischen Rhamnacee.

Leichte Röhren mit dünnem, graubraunem Periderm, welches ziemlich regelmässig mit kleinen helleren, meist quer gestreckten Korkwärzchen besetzt ist, auf der Innenfläche rothbraun, im Bruche faserig, von schleimigem und etwas bitterem Geschmack, beim Kauen den Speichel gelb färbend.

Neben Gerbstoff, Emodin, und einem glycosiden gelben Farbstoff, Frangulin (Rhamnoxanthin), enthält sie als therapeutisch wirksame Substanz die der Cathartinsäure sehr nahestehende oder damit identische Frangulasäure, welche in Dosen von 0·5—0·6 sicher abführend wirkt. Die frische Rinde erzeugt leicht Erbrechen, Leibschmerzen und heftiges Purgiren. Durch längeres Lagern wird sie milder wirkend und soll daher zu therapeutischen Zwecken nur eine mindestens 1 Jahr aufbewahrte Rinde genommen werden. Sie ist dann ein billiges, die Senna recht gut ersetzendes Abführmittel.

Intern im Decoct zu 15·0—30·0 auf 120·0—200·0 Col.

Cortex Rhamni Purshianae, „Cascara sagrada", die getrocknete Rinde der nordamerikanischen Rhamnus Purshiana Dc. in bis 2 Mm. dicken Rinnen oder röhrenförmigen, leichten, mit graubraunem, stellenweise silbergrauem Periderm versehenen, an der Innenseite gelbbraunen oder schwärzlichbraunen, geruchlosen, bitter und zusammenziehend schmeckenden, beim Kauen den Speichel braunroth färbenden Stücken, wird neuestens als ein noch milderes vorzügliches Abführmittel, besonders bei chronischer Obstipation empfohlen (Electuar. aus 10 Th. Pulv. cortic. und 30 Th. Syrup., davon tägl. 3—4 Theelöffel, *Brinton*, oder Extractum liquidum und Aqua aa 30·0, Glycerin 60·0, theelöffelweise, *Campbell*).

166. Fructus Rhamni catharticae, Baccae Spinae cervinae, Kreuzdornbeeren. Ph. Germ. Die reifen Steinfrüchte von Rhamnus cathartica L., einem einheimischen Strauche aus der Familie der Rhamnaceen.

Sie sind kugelig, etwa erbsengross, am Grunde von einem gestielten, kleinen achtstrahligen Unterkelch gestützt, glänzend schwarz, mit bräunlichgrünem, saftigem Fruchtfleisch und 4 einsamigen Steinfächern. Der Fruchtsaft, von saurer Reaction, hat einen süsslichen, nachträglich widrig-bitteren Geschmack; durch Säuren wird er roth, durch Alkalien gelb gefärbt.

Neben Zucker, Schleim, Gerbstoff, Pflanzensäuren etc. enthalten sie einen krystallisirbaren gelben Farbstoff, Rhamnin, und als therapeutisch wirksamen Bestandtheil einen amorphen Bitterstoff, Rhamnocathartin, welcher zu 0·5 in Pillen bei Erwachsenen als Abführmittel empfohlen wurde.

Bei manchen Personen sollen 20 Beeren abführend wirken, ebenso 4·0 der getrockneten und gepulverten Früchte; die Wirkung ist gewöhnlich von lebhaften Leibschmerzen begleitet. Man schreibt ihnen auch diuretische Wirkung zu.

Therapeutisch wird nur der aus den frischen Früchten bereitete Syrupus Rhamni catharticae, Syrup. Spinae cervinae, S. domesticus, Ph. Germ., besonders als Volksmittel für sich, theelöffelweise bei Kindern, esslöffelweise bei Erwachsenen, sonst allenfals als Zusatz zu drastischen und diuretischen Mixturen verwendet.

167. Aloë, Aloë. Der eingetrocknete Saft aus den dicken fleischigen Blättern mehrerer, vorzüglich in Süd- und Ost-Afrika einheimischer und zum Theil daselbst, sowie in Westindien (Barbados, Curaçao) cultivirter Aloë-Arten (Aloë vulgaris Lam., A. spicata Haw., A. ferox Müll. u. a.) aus der Familie der Liliaceen.

Von den verschiedenen im Handel vorkommenden Aloë-Sorten, welche nach ihrem äusseren Aussehen als glänzende Aloë, Aloë lucida, und Leberaloë, Aloë hepatica unterschieden werden, ist nur die zur Aloë lucida gehörende, in Südafrika gewonnene Cap-Aloë, Aloë Capensis, officinell (Ph. A. et Germ.).

Sie bildet dunkelbraune bis fast schwarze, häufig grünlich bestäubte, in dünnen Splittern röthlichbraune bis bernsteingelbe,

durchsichtige, brüchige, leicht in kantige Stücke zerfallende, am muscheligen Bruche glasglänzende Massen von eigenthümlichem extractartigem, etwas säuerlichem Geruch und sehr bitterem Geschmacke, welche zerrieben ein citronengelbes oder hellgelb-bräunliches Pulver geben und, unter dem Mikroskope geprüft, sich in der Regel als vollkommen amorph erweisen.

Die sogenannte Leber-Aloë, Aloë hepatica, zu welcher man die Barbados- und Curaçao-Aloë, sowie die Soccotora-, Zanzibar- und Natal-Aloë zählt, besteht aus undurchsichtigen, leberbraunen bis schwarzbraunen, an der Oberfläche matten oder harz- bis fettglänzenden, häufig durch und durch krystallinischen, safranartig riechenden Massen, welche ein orange- oder chokolade-braunes Pulver geben.

In kaltem Wasser ist die officinelle Aloë etwa zur Hälfte löslich; in heissem Wasser, sowie in Alkohol löst sie sich bis auf ganz unbedeutende Reste vollständig auf. Die Lösungen haben je nach der Concentration eine goldgelbe bis dunkel braunrothe Farbe und sind anfangs völlig klar, die heiss bereitete wässerige Lösung trübt sich jedoch beim Erkalten. Nach Ph. Germ. müssen 5 Th. Aloë mit 10 Th. siedenden Wassers eine fast klare Flüssigkeit geben, aus welcher sich dann in der Kälte ungefähr 3 Th. (sog. Aloëharz) wieder ausscheiden. In Chloroform ist die Aloë gänzlich, in Petroleumäther, Benzol und Aether nahezu ganz unlöslich: in Aetzlauge und Ammoniak löst sie sich vollständig und klar.

Die Chemie der Capaloë ist noch wenig sicher erschlossen. Nach *Kosmann* (1863) besteht sie aus $59^1/_2\,\%$ einer in Wasser löslichen amorphen Substanz, dem Aloëbitter (Aloëtin) und aus fast $32^1/_2\,\%$ eines in Wasser unlöslichen, nicht bitter schmeckenden Körpers, Aloëharz, neben ca. $8\,\%$ fremden Beimengungen.

Beide Hauptbestandtheile hält er für Glycoside, welche aus dem gleichfalls glycosidischen Aloïn durch Sauerstoff-Aufnahme beim Eintrocknen des Saftes entstanden sind und durch Säuren sich spalten lassen in Zucker und harzartige Körper, nämlich das Aloëbitter in krystallisirbare Aloëretsäure und das indifferente Aloëretin, das Aloëharz in Aloëretinsäure und Aloëresin. Von den meisten Forschern wird jedoch die glycoside Natur dieser Substanzen bestritten; auch ist es nicht gelungen aus der Capaloë Aloïn zu erhalten. Dieselbe enthält Spuren eines ätherischen Oeles von einem der Droge ähnlichen Geruche und scharf aromatischem Geschmacke, geringe Mengen von Wasser, Eiweissstoffen und Salzen. Bei 100° getrocknete Capaloë gibt kaum $1\,\%$ Asche (*Flückiger*).

Aus verschiedenen Sorten der Leberaloë dagegen sind krystallisirbare, schon im Safte, sowie in der Droge in makro- oder mikrokrystallinischem Zustande vorhandene Körper dargestellt worden. Das zuerst von *T.* und *H. Smith* (1851) in der Barbados-Aloë entdeckte und darin in einer Menge von 20—25 % vorkommende Aloïn (Barbaloïn, *Tilden*) bildet schön gelbe, geruchlose, anfangs süsslich, dann intensiv bitter schmeckende, neutral reagirende nadelförmige Krystalle, welche schwer in kaltem, leicht in heissem Wasser, sowie in Alkohol und auch in Aether löslich sind. Nach *Tilden* und *Rammel* (1872) ist der amorphe Theil der genannten, in England officinellen Aloësorte als Anhydrid des Barbaloïns anzusehen.

In der Zanzibar-Aloë, sowie in der flüssigen Aloë von Soccotora wurde das Soccaloïn und in der Nataloë das Nataloïn (von *Flückiger* 1871) gefunden. Nach *Tilden* sind Barbaloïn und Soccaloïn isomer; dagegen unterscheidet sich Nataloïn von ihnen jedenfalls durch die Krystallform und ein abweichendes chemisches Verhalten (Nataloïn gibt mit Salpetersäure Oxal- und Pikrinsäure, die beiden anderen Aloïne Chrysaminsäure). Nach *v. Sommaruga* und *Egger* (1874) bilden die Aloïne der verschiedenen Sorten eine homologe Reihe. *Buchheim* spricht die Ansicht aus, dass das Aloïn dem Aloëtin sehr nahe stehe und wahrscheinlich als die krystallinische Modification desselben anzusehen sei.

Ueber den eigentlichen therapeutisch wirksamen Bestandtheil der officinellen (Cap-) Aloë fehlt jede genauere Kenntniss. So viel scheint sicher zu sein, dass er sich vorzugsweise, wenn nicht ausschliesslich, in dem in Wasser löslichen Antheile befindet, da das sogenannte Aloëharz keine oder nur schwache purgirende Wirkung besitzt, welch' letztere recht gut von beigemengten Antheilen der in Wasser löslichen Substanz bedingt sein kann.

Bezüglich der Wirkung des Aloïn lauten die Angaben ganz widersprechend. Es lässt sich dies vielleicht erklären durch die verschiedene Reinheit, respective Provenienz der zu den diesbezüglichen Versuchen benützten Präparate, zum Theil auch durch die Differenz in der Empfänglichkeit der Versuchspersonen oder Thiere.

T. und *H. Smith* fanden das von ihnen entdeckte Aloïn (Barbaloïn) in Dosen von 0·12 als Purgans und in solchen von 0·24 als Drasticum wirkend; auch *Craig* (1875), *Dobson* und *Tilden* (1876) u. A. bestätigen die purgirende Action des Barbaloïns, dessen therapeutische Anwendung in England an Stelle der Aloë selbst (intern in Pillen besonders) beliebt ist. Doch wird von den letztgenannten Autoren, welche auch die anderen Aloïne prüften und das Soccaloïn und Nataloïn als in der Wirkung dem Barbaloïn nachstehend fanden, hervorgehoben, dass dieses letztere in gleicher Gabe weder stärker, noch besser wirke als Aloë.

Im Gegensatze hiezu haben *Robiquet* und *Vigla* in einer grösseren Reihe von Versuchen mit 0·05—1·0, *Kondratzki* (1874) mit 0·05—0·6 Aloïn von verschiedener Provenienz, *Husemann* mit 0·1—0·3 von deutschem Aloïn (von *Merck*) bei Menschen keine Abführwirkung beobachtet, während *v. Schroff* bei sich selbst mit 0·1 Aloïn aus gleicher Quelle drei ausgiebige Stuhlgänge erzielte. Nicht weniger auffallend sind die ganz abweichenden Resultate der aus neuester Zeit stammenden Versuche über die Abführwirkung des hypodermatisch applicirten Aloïns. Während *Fronmüller* (1878) in zahlreichen Fällen nach Dosen von 0·04—0·08 von *Merck*'schem Aloïn ebenso wie *Hiller* (1882) positive Resultate erzielte, konnte *R. Kohn* in sehr zahlreichen Versuchen an Geisteskranken mit nicht sehr hartnäckiger Obstipation, obwohl successive weit höhere Gaben (bis 10fache) als von *Fronmüller* zur Anwendung kamen, auch nicht in einem Falle Erfolg erzielen. Meist wirkte ein leichtes Abführmittel, z. B. Ol. Ricini, Cortex Frangulae etc., nachdem die subcutane Injection von Aloïn, das in verschiedenen Sorten benützt wurde, im Stiche gelassen hatte. Auch bei Thieren konnte er nach subcutaner Application von Aloïn keine Abführwirkung erzielen.

Die Aloë erzeugt in Dosen von 0·2—0·5 intern genommen sicher, aber langsam, gewöhnlich nach 6—12 Stunden, häufig aber noch später, in der Regel unter mässigen Kolikschmerzen, mehrere breiartige oder flüssige Stuhlentleerungen. Ekel und Erbrechen kommen nur nach grösseren Dosen zuweilen vor, dagegen wird Tenesmus nicht selten beobachtet, zumal bei wiederholtem Gebrauche des Mittels. Man glaubt, dass es hiebei hauptsächlich

auf den Dickdarm, besonders auf den Mastdarm, reizend wirke und erklärt daraus, sowie aus der durch Aloë bedingten Congestionirung der Beckenorgane überhaupt, dass vorhandene Hämorrhoiden schmerzhafter, auch wohl Blutungen aus ihnen, sowie aus dem Uterus hervorgerufen oder gesteigert werden, selbst Abortus zu Stande kommen kann. Damit im Zusammenhange stünde auch die von einzelnen Autoren behauptete Wirkung der Aloë als eines Aphrodisiacum.

R. Kohn (1882) fand, indem er die Angabe, dass Aloë Congestionen zu den Organen des kleinen Beckens bewirke, einer experimentellen Prüfung unterwarf, bei Kaninchen am Magen, Darm und Nieren eine meist mässige Hyperämie. Hiebei wurde die weit auffallendere Thatsache ermittelt, dass bei sämmtlichen Versuchsthieren nach genügend grossen subcutanen Gaben von Aloïn sich hämorrhagische oder hämorrhagisch-ulceröse Gastritis vorfand, ein Befund, der an Arsenvergiftung erinnerte. Bei Hunden, Kaninchen und Mäusen zeigten sich ferner nach subcutaner Beibringung von Aloïn eigenthümliche Veränderungen an den Nieren, wie solche von mehreren Autoren nach Vergiftung mit Chromsalzen und auch (von *Weigert*) mit Cantharidin beobachtet wurden, eine Necrose der Nierenepithelien mit Eiweiss, farblosen Blutkörperchen und feinkörnigen, dunklen, cylindrischen Gebilden im Harn. 0·001 Aloïn tödtete Mäuse unter Convulsionen; Hunde gingen nach Injection von 0·1 per Kilogramm Körpergewicht zu Grunde, während Kaninchen eine grössere Resistenz zeigten.

Auch bei Menschen kamen nach grossen Aloëgaben selbst tödtliche Vergiftungen vor. Mehrere zweifelhafte Fälle sind von *Taylor* verzeichnet worden; hieher gehört auch ein in Deutschland verhandelter Gerichtsfall, wo eine Frau nach dem Einnehmen von 8·0 Aloë in Kaffee nach 12 Stunden unter heftigem Durchfall verschied und ein von *Stumpf* erwähnter Fall, eine Frau betreffend, bei welcher nach 5·0 Aloë Erscheinungen von hochgradigem Collaps eintraten, nach 3wöchentlichem Krankenlager aber Genesung erfolgte. (Schm. J. 193. 136.)

Wedekind (1827) bringt die Abführwirkung der Aloë in ursächlichen Zusammenhang mit der durch sie bedingten Vermehrung der Gallensecretion; *C. Sokolowsky* und *Mide Cube* (1859) fanden, dass ein aloëhaltiges Clysma, welches für sich allein wie ein Klystier aus lauwarmem Wasser wirkt, durch Zusatz von Ochsengalle den gleichen Effect hervorbringt, wie intern eingeführte Aloë; auch *Rutherford's* Versuche sprechen für die cholagoge Wirkung des Mittels.

In kleinen Gaben (einige Centigramme) hält man die Aloë für ein Tonicum nach Art der Amara; doch sprechen sich namhafte neuere Autoren nicht zu Gunsten dieser Ansicht aus. Eine purgirende Wirkung der Aloë, nach Application derselben auf wunde Hautstellen, welche von einigen älteren Aerzten angeführt wird, ist zweifelhaft.

Bei interner oder hypodermatischer Anwendung wird ein Theil der Aloë, resp. des Aloïns resorbirt und lässt sich sodann im Harne nachweisen, am besten nach *Borntträger's* Methode (1880): Ausschüttelung mit Benzin, Zusatz von einigen Tropfen Ammoniak zu der klar abgegossenen Benzinlösung und Erwärmen, worauf die Flüssigkeit eine schön violettrothe, bei Säurezusatz verschwindende, bei Neutralisation mit Alkali sich wieder einstellende Farbe annimmt. *Kohn* konnte bei mehreren Patienten nach subcutaner Injection von 0·3 Extract. Aloës diese Reaction schon nach 1 und noch nach 7 Stunden, am schönsten nach 3 Stunden constatiren.

Aloë ist ein viel gebrauchtes und namentlich auch viel gemissbrauchtes Mittel. Am häufigsten wird sie bei habitueller

Obstipation als Laxans, von vielen Aerzten in kleinen Gaben auch als Tonicum (in Verbindung mit anderen Mitteln) bei Verdauungsschwäche, bei chronischen Magenkatarrhen, bei Chlorose und Amenorrhoe (mit Eisen), seltener als Drasticum benützt.

Contraindicirt ist sie nach dem oben Angeführten besonders bei entzündlichen Zuständen des Darmkanals und der Urogenitalorgane, bei Hämorrhoidal- und Uterinalblutungen oder bei Neigung hiezu, bei Schwangeren und Menstruirenden.

Intern als Tonicum zu 0·02—0·03 m. t., als Laxans zu 0·1—0·3, als Drasticum zu 0·3—0·5, in Pillen.

Präparate: 1. Extractum Aloës, Aloë-Extract. Nach Ph. A. wässeriges, trockenes Extract, bereitet durch Macerat. von Aloë und Aq. dest. (1:4) und Eindampfen zur Trockene; nach Ph. Germ. eine Lösung von Aloë in heissem Wasser (1:5), nach 2 Tagen vom ausgeschiedenen Harz abgegossen und zur Trockene eingedampft. Intern als Digestivum etc. zu 0·02 bis 0·03 m. t., als Purgans zu 0·05—0·2, als Drasticum bis 0·5 in Pillen. Manche Aerzte ziehen dieses Präparat als weniger reizend der Aloë vor.

2. Tinctura Aloës, Aloë-Tinctur. Ph. Germ. Dunkelgrünlich-braune, sehr bitter schmeckende Tinctur, bereitet aus Aloë und Sp. V. (1:5). Intern nur als Tonicum und Digestivum, zu 5—20 gtt., selten gebraucht.

3. Tinctura Aloës composita (loco: Elixiri ad longam vitam), Zusammengesetzte Aloëtinctur, Lebenselixir. Ph. Germ. Gelblich-rothbraun, von aromatischem Geruch und gewürzhaft stark bitterem Geschmack, mit Wasser in allen Verhältnissen ohne Trübung mischbar, bereitet aus Aloë 6 Th., Rad. Rhei, Rad. Gentianae, Rad. Zedoariae, Crocus aa 1 Th., Spirit. Vin. dilut. 200 Th. Intern zu $^1/_2$—1 Theelöffel m. t. für sich oder als Zusatz zu Mixturen.

4. Massa pilularum Ruffi, *Ruff's* Pillenmasse. Ph. A. Eine Mischung von Aloë in p. 60·0, Myrrha in p. 30·0 und Crocus 10·0. Intern in doppelt so grosser Dosis wie Aloë, in Pillen.

5. Pilulae laxantes, Ph. A., siehe Jalapa.

Aloë findet sich als wirksamer Bestandtheil in zahllosen, als Geheimmittel unter verschiedenen Namen (blutreinigende oder Lebensessenzen, Lebenstropfen, Lebenselixire, blutreinigende Pillen etc.) verkauften Compositis von digestiven, in grossen Dosen drastischen Eigenschaften, mit denen ein massloser, nicht genug zu bekämpfender Missbrauch getrieben wird.

Nach dem oben Angeführten ist weder die interne, noch die hypodermatische (von *Fronmüller* und *Hiller*, in warm bereiteter Lösung von 1:25 Aq. oder Glycerin, empfohlene) Anwendung des Aloïn, Aloïnum, gegenüber der Aloë und dem officinellen Aloë-Extracte gerechtfertigt.

168. Tubera Jalapae, Radix Jalapae, Jalapenwurzel. Die getrockneten Knollen von Ipomaea Purga Hayne (Convolvulus Purga Wender.), einer mexikanischen Convolvulacee.

Vorwaltend kugelige, ei- und birnförmige Knollen von Walnuss- bis Hühnerei-Grösse und darüber, die grösseren oft gespalten, seltener in Scheiben

zerschnitten, schwer, dicht, meist hornartig, mit fast muscheligem Bruche, an der Oberfläche dunkelbraun, tief längsfurchig oder grobrunzelig, in den Vertiefungen von ausgetretenem Harz oft glänzend schwarzbraun, auf dem Querschnitte weisslich-grau oder gelbbräunlich, durch schmälere und breitere dunkelbraune Kreislinien concentrisch gezont oder (an stärkeren Stücken) durch verschiedenartig gekrümmte, aus dunkelbraunen Punkten gebildete Linien, Bänder und Flecke zierlich marmorirt, von schwachem, einigermassen an getrocknete Birnen erinnernden Geruch und fadem, süsslichem, nachträglich kratzendem Geschmack. Histologisch ist die officinelle Jalapa besonders charakterisirt durch die zahlreichen, in axialen Strängen angeordneten Milchsaft- oder Harzzellen (die oben beschriebenen dunklen Zeichnungen auf dem Querschnitte bedingend) und die sehr untergeordneten verholzten Gewebe (Holzbündel), welche dem zusammengesetzte Stärke (zum Theil in verkleistertem Zustande) und ansehnliche Kalkoxalatdrusen führenden Parenchym gegenüber fast verschwinden.

Der wichtigste Bestandtheil der Jalapa überhaupt und der wesentlichste ihres Milchsafts ist ein Harz, welches grösstentheils aus dem in Aether unlöslichem Glycosid Convolvulin, neben geringen Mengen (5—7%) eines in Aether löslichen, stark sauer reagirenden Weichharzes besteht. Ersteres ist der eigentlich therapeutisch wirksame Bestandtheil der Jalapa. Die Ausbeute an Harz beträgt 12—18%; eine gute Waare muss mindestens 10% davon geben (Ph. A.).

Zur Bereitung des officinellen Jalapaharzes, Resina Jalapae, werden nach Ph. A. 500·0 grobzerstossener Jalapa mit heissem Wasser übergossen und 2—3 Tage lang aufgeweicht, dann ausgepresst und getrocknet; hierauf 3mal mit je 1000·0 conc. Weingeist digerirt, von den vereinigten filtrirten Auszügen der Alkohol abdestillirt, der Rückstand in siedendes Wasser gegossen und gekocht, bis die letzte Spur von Weingeist verjagt ist, sodann das Harz von der überstehenden Flüssigkeit getrennt, mit warmem Wasser gewaschen und im Wasserbade erwärmt, bis eine herausgenommene Probe nach dem Erkalten zerreiblich wird.

Ph. Germ. lässt 1 Th. grobgepulverte Jalapa-Knollen zuerst mit 4, dann mit 2 Th. Weingeist extrahiren. Die vereinigten filtrirten Flüssigkeiten werden vom Weingeist befreit, das zurückbleibende Harz mit warmem Wasser abgewaschen, bis sich dieses nicht mehr färbt, sodann im Dampfbade getrocknet, bis es nach dem Erkalten zerreiblich ist. Die Ausbeute soll ca. 0·12 betragen.

Das so erhaltene Harz ist graubraun oder gelbbraun, im Bruche glänzend, kantendurchscheinend, brüchig, zerreiblich, fast geruchlos, von widrig kratzendem Geschmack. In Weingeist ist es leicht löslich, wenig in Aether, gar nicht in Terpentinöl und Schwefelkohlenstoff. Es löse sich in 5 Th. warmen Ammoniaks; die Lösung gelatinire nicht nach der Abkühlung (Colophonium) und bleibe nach der Uebersättigung mit Säuren klar (Colophonium, Guajakharz); wird dieselbe jedoch ohne Weiteres abgedampft, so muss der Rückstand in Wasser löslich sein (Ph. Germ.).

Das Convolvulin (Rhodeoretin, Convolvulinsäure-Anhydrid, *Buchheim*) ist, vollkommen rein dargestellt, eine amorphe, färblose, durchsichtige, geruch- und geschmacklose Masse. Unter der Einwirkung von Mineralsäuren oder auch von Emulsin wird es in Zucker und krystallisirbares Convolvulinol (Convolvulinolsäure) gespalten; derselben Zerlegung unterliegt bei gleicher Behandlung auch die aus dem Convolvulin durch Einwirkung von Alkalien hervorgehende amorphe, in Wasser sehr leicht lösliche, bitter schmeckende Convolvulinsäure, deren Anhydrid demnach das glycoside Convolvulin ist.

Beim Menschen erzeugt das Wurzelpulver in einer Dosis von 1·0—2·0, das officinelle Harz in einer solchen von 0·3—0·5 in

ca. 2—3 Stunden sicher, häufig unter Kolikschmerzen, Abführwirkung mit mehreren flüssigen Darmentleerungen. Zuweilen kommt dabei Nausea, seltener Erbrechen vor. Grössere Gaben können eine heftige Darmreizung mit choleriformen Erscheinungen bewirken.

4·0 des Harzes erzeugten bei einem für dasselbe wenig empfindlichen jungen Manne nach ca. 3 Stunden geringe Kolikschmerzen und sodann im Verlaufe von 11 Stunden häufige und massenhafte (3·2 Kilgrm betragende), anfänglich noch koth- und gallenhaltige, später fast geruchlose, reiswasserähnliche Darmentleerungen, begleitet von Erbrechen ähnlich beschaffener Flüssigkeiten, Mattigkeit, Schwindel, Unruhe, Wadenkrämpfe etc.; der Unterleib dabei weich, aufgetrieben, gegen Druck wenig empfindlich. Eine mässige Opiumdosis stellte das frühere Befinden in kurzer Zeit wieder her. Ein letaler Ausgang der Jalapavergiftung wäre somit wie bei der Brechruhr durch Erschöpfung und Eindickung der Blutmasse und nicht als Folge hochgradiger Enteritis zu besorgen (*Bernatzik* 1863).

Interessant ist die aus älteren Versuchen (*Gilbert, Donné, Hertwig, Viborg* etc.) sich ergebende Thatsache, dass bei Herbivoren selbst sehr grosse Jalapadosen (2 Unz. bei Schafen, 2—8 Unz. bei Pferden) keine purgirende Wirkung äussern, obwohl darnach der Tod eintreten kann, während bei Carnivoren und Schweinen das Mittel in entsprechenden Dosen ziemlich stark abführend wirkt. Hunde wurden durch intern eingeführte 8·0 der Wurzel getödtet (*Cadet de Gassicourt*).

Wie für viele andere Arzneimittel ist auch für die Jalapa die Empfänglichkeit des Menschen individuell sehr verschieden und muss bei Verordnung derselben diesem Umstande Rechnung getragen werden.

Dem Jalapenharz (und in gleicher Art den übrigen unten angeführten Convolvulaceenharzen) kommt, wie es scheint, nur eine örtliche, und zwar reizende, bei höheren Graden entzündungserregende Wirkung zu. Dieselbe kommt überall da zu Stande, wo es mit alkalisch reagirenden Körpersäften in Berührung kommt. So auf der Conjunctiva, der Nasen-, Rachen-, Kehlkopfschleimhaut, auf der Schleimhaut des Verdauungskanals mit Ausnahme des ein saueres Secret liefernden Magens, auf der Pleura und dem Peritoneum (nach Versuchen von *Cadet de Gassicourt* an Hunden), auf der Epidermis beraubten und selbst auf intacten Hautpartien, auf letzteren allerdings später und in geringerem Grade, so dass z. B. nach Einreibung von 2·0 Res. Jalapae in Salbenform nur ein vorübergehendes schwaches Brennen, nach mehrtägiger Application in Pflasterform aber eine papulöse bis pustulöse Eruption erfolgte. Zur Abführwirkung kommt es aber selbst nach 14tägiger ununterbrochener Anwendung des Harzes auf die Haut des Unterleibes nicht (*Bernatzik*), ebensowenig wie bei hypodermatischer Application. Eine solche erfolgt, wenn das in Wasser und im sauren Magensafte gänzlich unlösliche Harz in den Darmkanal gelangt, durch dessen alkalisch reagirende Secrete es gelöst wird und nach Versuchen an Thieren (*Bernatzik* 1869) auch bei intravenöser Einführung des schon in kleinen Dosen letal wirkenden Glycosides und seiner Homologen.

Werden die Glycoside mit Hilfe von Seife oder Soda $^1/_2$—1 Th. vom Gew. der ersteren in Wasser (1 Cctm. = 0·01 Convolvulin) gelöst, Hunden in die Schenkelvene gespritzt, so bewirken sie in Dosen von 0·004—0·005 für je 1 Kilo des Körpergewichtes in der Zeit von 14—40 Stunden, 0·025 schon nach 3—4 Stunden den Tod der Thiere. Bei nicht zu früh eintretendem letalen Ausgange stellen

sich nach 2—$2^1/_2$ Stunden anfänglich feste oder breiige, später flüssige, doch wenig copiöse Darmentleerungen ein. Bei Eröffnung der Bauchhöhle nach dem Tode fällt sofort die in Folge hochgradiger Gefässinjection ziemlich lebhafte Färbung der Gedärme auf. Am stärksten injicirt zeigt sich die Schleimhaut des Rectums, dann die der dicken Gedärme, weniger die des Dünndarmes; doch auch die Magenschleimhaut erscheint hyperämisch, in der Darmhöhle eine röthliche Exsudatflüssigkeit, in der Bauchhöhle ebenso gefärbtes Serum; die Nieren hyperämisch. Weit weniger wirksam erwies sich die Convolvulinsäure, von der zur Tödtung ca. 0·05 (für 1 Kilo Hund) erfordert würden.

Nach subcutaner Einverleibung von 0·032 Convolvulin in alkalischer Lösung bei einem ca. 15 Kilogrm. und 0·066 bei einem ca. 18 Kilogrm. schweren Hunde zeigte sich weder eine Wirkung von Seite des Darmes, noch erschien das Wohlbefinden des Thieres gestört; doch entstand an jeder Einstichstelle eine bedeutende Phlegmone, Eiterung und Geschwürsbildung; ebenso verhielt sich convolvulinsaures Natron bis zu 0·03 für je 1 Kilogrm. Körpergewicht hypodermatisch eingespritzt. Bei Fröschen riefen 0·01—0·02 des Salzes, unter die Haut gebracht, keine merkbare Wirkung, 0·075 lähmungsartige Schwäche und nach Wiederholung der Dosis einige Minuten später rasch den Tod hervor; schon 0·016 Convolvulin verursachten bedeutende Schwäche; nach $2^1/_2$ Stunden fand man das Thier am Rücken ausgestreckt, Augen geschlossen, Herzschlag verlangsamt, die grossen Gefässe von Blut stark gefüllt, Verdauungscanal hyperämisch.

Bernatzik hat in einer grösseren Reihe von Versuchen als mittlere, zur Herbeiführung von 2—3 diarrhoischen Stuhlentleerungen erforderliche Gabe der Jalapawurzel bei Erwachsenen 1·16 ermittelt; um denselben Effect zu erhalten, sind von dem officinellen Jalapaharze 0·17 und vom reinen Convolvulin 0·216 erforderlich. Darnach wäre das Wurzelpulver relativ am wirksamsten (der Dosis von 1·16 entsprechen bei Annahme von 10% Harzgehalt 0·116 des Harzes) und das reine Convolvulin weniger wirksam als das officinelle Harz. Es lässt sich dies nur dadurch erklären, dass das Convolvulin der lösenden Einwirkung der Darmsecrete einen grösseren Widerstand entgegensetzt, als das rohe Harz. Der in Aether lösliche Antheil dieses letzteren wirkt erst zu 0·5 purgirend; die Umwandlungs- und Spaltungsproducte des Convolvulins (und der anderen Convolvulaceenharze: Jalapin, Scammonin, siehe w. u.) wirken gleichfalls schwächer oder gar nicht abführend. Die Convolvulinsäure muss, um Purgiren zu erzeugen, mindestens zu 0·6 angewendet werden (ebenso die Jalapin- und Scammoninsäure). Durch Verbindung dieser Säuren mit alkalischen oder erdigen Basen verlieren sie diese Wirksamkeit sofort. Wenn daher das Jalapenharz und die anderen Convolvulaceenharze mit alkalischen Flüssigkeiten unter Mitwirkung von Wärme verseift werden, so geht ihre Wirkung vollständig verloren, weil hiebei eben die betreffenden glycosiden Säuren entstehen, die mit dem zur Verseifung dienenden Kali oder Natron in Verbindung treten. Die Convolvulinolsäure (und ebenso die Jalapinol-, Scammonolsäure) bewirkt zu 1·0 und darüber genommen widrigen Geschmack, Aufstossen, Blähungen, aber kein Purgiren, in Verbindung mit Alkalien dagegen nimmt sie purgirende Wirkung an, indem sich ein den Seifen analoges Verhalten herstellt (*Bernatzik*).

Das Jalapenharz und seine bekannten Umwandlungsproducte gehen nicht in den Harn über; auch in den Excrementen konnten sie nach gewöhnlichen Dosen nicht aufgefunden werden. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass sie nach erfolgter Resorption im Organismus zu Kohlensäure und Wasser verbrannt werden (*Bernatzik*).

Jalapa ist nächst der Senna eines der verlässlichsten und beliebtesten Abführmittel und wird als solches theils gegen chronische Obstipation, theils als einmaliges energisches Purgans und Drasticum zur Entleerung des Darmes, als Ableitungsmittel und als Hydragogum benützt. Contraindicirt ist ihre Anwendung bei entzündlichen Zuständen des Darmkanals.

1. Radix Jalapae. Intern bei Erwachsenen als Reizmittel zu 0·05—0·3 m. tägl., als Laxans zu 1·0—1·5, als Drasticum zu

2·0—3·0 auf einmal oder in 2—3 Port. in Pulvern, Pillen, Bissen, Electuarien, Zuckerwerksformen. Oft in Combination mit Tartarus depurat., Rheum, Calomel etc. Bei Kindern zu 0·1—0·3 als Laxans.

Pilulae laxantes, Abführpillen, Ph. A. Aus einer Mischung von 40·0 Aloë, 60·0 Rad. Jalap. in p., 20·0 Sap. medic. und 10·0 Fruct. Anis. vulg. in pulv. werden Pillen im Gewichte von 0·2 hergestellt.

2. Resina Jalapae, Jalapenharz (siehe oben). Intern zu 0·01—0·03 als Reizmittel, 0·1—0·2 als Laxans, 0·3—0·5 als Drasticum auf einmal oder in getheilten Gaben in Pulvern, Pillen, alkoholischer Lösung, Bisquits und anderen Zuckerwerksformen.

a) Sapo jalapinus, Jalapaharzseife, Ph. Germ. Res. Jalap., Sap. medic. aa 4 Th., Spirit. Vin. dil. 8 Th. im Wasserbade so weit verdunstet, dass 9 Th. resultiren. Braungelbe, in Alkohol lösliche Masse. Intern etwa in doppelt so grosser Gabe als Resina Jalapae.

b) Pilulae Jalapae, Jalapapillen, Ph. Germ. Aus Sap. jalap. 3 Th., Jalap. in pulv. 1 Th. werden 0·1 schwere Pillen bereitet. Zu 2—6 Stück als Abführmittel.

Andere in gleicher Art wie die officinelle Jalapa wirkende Convolvulaceen-Wurzeln und deren Harze sind:

1. Die in der Sierra Gorda in Mexico gesammelte, über Tampico ausgeführte, der echten Jalapa sehr ähnliche und derselben zuweilen untergeschobene sogenannte Tampico-Jalapa (Purga de Sierra Gorda) von Ipomaea simulans Hanbury, enthält ein Harz, Tampicin *(Spirgatis)*, welches gleich dem Jalapin (Orizabin, siehe d. Folg.) sich leicht in Alkohol und Aether löst, wodurch es sich wesentlich vom Convolvulin unterscheidet.

2. Die gleichfalls aus Mexico (Orizaba) stammende sogenannte leichte Jalapa, Orizabawurzel, Radix Jalapae laevis s. fusiformis, R. Orizabensis, Stipites Jalapae (Purga macho), von Ipomaea Orizabensis Ledan., in bis 1 Dcm. langen, 4 Cm. und darüber dicken, mehr weniger holzigen, zähen Segmenten einer rübenförmigen Hauptwurzel von vorherrschend graubrauner Farbe, enthält (10—12%) das dem Convolvulin homologe glycoside Harz Jalapin (*W. Mayer*; Orizabin, *Flückiger*; Jalapinsäure-Anhydrid, *Buchheim*), welches leicht in Alkohol und Aether löslich ist und bei entsprechender Behandlung (mit Alkalien, resp. verdünnten Säuren) den aus Convolvulin erhaltenen homologe Zersetzungsproducte (Jalapinsäure, Jalapinol, Jalapinolsäure) liefert.

Jalapin ist identisch mit Scammonin (siehe das Folg.) und soll auch den purgirenden Bestandtheil des harzigen Milchsafts der einheimischen Convolvulus-Arten (C. arvensis L. und C. sepium L.), sowie von C. tricolor L. und Ipomaea purpurea Lam. bilden (*Buchheim* und *Zwingmann* 1857).

Das aus der Orizabawurzel durch Extraction mit Alkohol erhaltene Harz kommt im Handel als Resina Jalapae e stipitibus vor, ist ungleich billiger als das aus der officinellen Jalapa bereitete Präparat und wird auch häufig statt des letzteren verkauft. In Anbetracht dieser Umstände und da es nach *Bernatzik's* (1863) Untersuchung fast noch wirksamer ist als die officinelle Resina Jalapae, kann es recht gut statt derselben therapeutisch verwendet werden und thatsächlich hat es die österreichische Militärpharmacopoe als Resina Jalapae aufgenommen.

3. Die Scammonia-Wurzel, Radix Scammoniae, die oft umfangreiche, aussen braune, zähe und holzige Hauptwurzel der im östlichen Mediterrangebiete sehr verbreiteten Convolvulus Scammonia L. und der aus ihr seit den ältesten Zeiten im Oriente durch Einschnitte gewonnene eingetrocknete Milchsaft, das Scammonium, welches im Handel regelmässig verfälscht vorkommt und daher schon lange aus unseren Pharmacopoen ausgeschieden ist, enthalten gleichfalls als wirksame Substanz Jalapin (Scammonin). Das aus der Wurzel durch Extraction mit Alkohol erhaltene, in die Ph. Germ. v. J. 1872

gleich der Scammonia-Wurzel, welche davon 5 – 6% liefert (an Stelle des Scammonium) aufgenommene Scammonia-Harz, Resina Scammoniae, wirkt ganz gleich dem Jalapaharz und kann daher ebenso therapeutisch verwendet werden.

4. Die seit alten Zeiten in Indien als Arzneimittel hochgeschätzte, früher auch bei uns officinelle, sehr holzige und faserige Turbith-Wurzel, Radix Turpethi, von Ipomaea Turpethum R. Brown, einer in Ostindien und Australien wachsenden Convolvulacee, liefert ca. 4% eines Harzes, welches grösstentheils aus einem in Aether unlöslichen (nach *Spirgatis* mit dem Jalapin isomeren) Glycosid, dem Turpethin (*Spirgatis*, Turpethsäure-Anhydrid, *Buchheim*) besteht und fast dieselbe Wirksamkeit besitzt, wie das Convolvulin.

169. Podophyllinum, Resina Podophylli, Podophyllin. Ph. Germ. Ein aus dem concentrirten alkoholischen Auszuge des Wurzelstocks der in schattigen Wäldern Nordamerikas vorkommenden krautartigen Berberidee Podophyllum peltatum L. („May apple") durch Fällen mit Wasser erhaltenes Präparat, welches ein amorphes gelbes Pulver oder eine lockere zerreibliche Masse von gelblich- oder bräunlich-grauer Farbe und bitterem Geschmacke darstellt.

Es löst sich in 100 Th. Ammoniak zu einer gelbbraunen, mit Wasser ohne Trübung mischbaren Flüssigkeit; mit 10 Th. Alkohol gibt es eine dunkelbraune Lösung, aus welcher es durch Wasser in graubräunlichen Flocken gefällt wird; in Aether ist es nur zum Theil löslich und noch weniger in Schwefelkohlenstoff (Ph. Germ.). Die Ausbeute an Podophyllin beträgt ca. 2—5%; sie ist am ausgiebigsten aus der Frühlingswurzel (*Biddle* 1880).

Nach den Untersuchungen von *Val. Podwyssotzki* (1880) ist das Podophyllin des Handels ein Gemenge von theils wirksamen, theils unwirksamen Substanzen. Er erhielt daraus, sowie aus der Droge selbst 1. Podophyllotoxin, einen farblosen, schwer krystallisirbaren, sehr bitter schmeckenden, wenig in Wasser, leicht in Alkohol löslichen Körper; 2. daraus, sowie aus dem käuflichen Podophyllin und aus dem Wurzelstocke, durch Einwirkung von wässerigem Ammoniak oder Kalkhydrat das indifferente, krystallisirbare, in Wasser unlösliche, stark bitter schmeckende Pikropodophyllin (8—10% des Podophyllins) und die in heissem Wasser leicht lösliche Podophyllinsäure; 3. eine in gelben Nadeln krystallisirbare Substanz mit den Eigenschaften des Quercetins; 4. reichlich grünes Oel und eine krystallisirbare Fettsäure.

Podophyllotoxin und Pikropodophyllin sind die Träger der schon seit Decennien bekannten und praktisch (besonders in Nordamerika und England) verwertheten cathartischen, in grösseren Gaben emeto-cathartischen, beziehungsweise toxischen Wirkung des Podophyllins; die übrigen aufgezählten Substanzen sind unwirksam.

Nach den Versuchen von *Podwyssotzki* (an Hunden, Katzen) wirkt das Podophyllotoxin am stärksten und raschesten toxisch; 0·005 tödten bei subcutaner Application mit Sicherheit eine Katze. Das Pikropodophyllin wirkt ganz analog, nur bedeutend schwächer, indem zur Tödtung einer Katze mindestens 0·03 davon erforderlich sind. Diese geringere Wirksamkeit wird zurückgeführt auf seine schwierige Assimilirbarkeit; subcutan, in alkoholischer Solution applicirt, scheidet es sich an der Einstichstelle im Contact mit den wässerigen Säften

der Gewebe sofort krystallinisch aus und bei interner Einführung wird es theils durch Erbrechen entfernt, theils findet es sich in Krystallen in den Darmentleerungen ausgeschieden. Während daher das Podophyllotoxin leicht subcutan applicirt werden kann, wurde das Pikropodophyllin von *Podwyssotzki* nur intern in öliger Lösung wirksam befunden.

Nach ihm ist die Wirkung keine örtliche und kommt dem Podophyllin, was auch schon von früheren Autoren ausgesprochen wurde, neben der emetocathartischen auch eine ausgesprochene Wirkung auf das centrale Nervensystem zu. In Uebereinstimmung mit den bisherigen Erfahrungen über das späte Eintreten der purgirenden Action desselben bei Menschen (12, selbst 24—36 Stunden) fand auch *Podwyssotzki* bei seinen Versuchen mit Pikropodophyllin, dass bei Katzen die Wirkung mindestens 3—7 Stunden auf sich warten liess.

Der Beginn der Wirkung äussert sich regelmässig durch häufige Leckbewegungen, etwas Unruhe und nachfolgend 1—2maliges heftiges Erbrechen, worauf weiterhin häufig sich wiederholende (anfangs breiige, dann schleimige, zum Schlusse blutig tingirte oder auch ganz farblose, glasige, häufig stark gallig gefärbte, bald sehr copiöse, bald spärliche) Darmentleerungen mit oder ohne gleichzeitiges Erbrechen folgen. Seltener tritt (bei interner Application) profuse Salivation ein. Die nervösen Symptome beginnen bei subcutaner Vergiftung mit Podophyllotoxin sehr bald ($1^1/_2$—2 Stunden nach der Application) mit Coordinationsstörungen an den hinteren Gliedmassen, wozu sich rasch zunehmende Schwäche, sehr frequente Respiration und Sinken der Temperatur gesellen; einigemale wurde das Auftreten heftiger clonischer Krämpfe zum Schlusse beobachtet; der Tod erfolgt im Coma.

Die Section ergab: starke fleckige Röthung der mässig geschwellten Schleimhaut des Magens, während die Darmschleimhaut weit weniger hyperämisch, aber in ihrer ganzen Ausdehnung sehr succulent, mit Schleim und abgestossenem Epithel bedeckt gefunden wurde; bei Hunden kamen einigemale im Ileum kleine Substanzverluste vor. Die Leber war auffallend klein und matsch, sehr blutreich, die Gallenblase oft prall gefüllt.

Beim Menschen wirkt das Podophyllin zu 0·1 intern als Catharticum drasticum; in etwas grösseren Dosen als Emeto-Catharticum. Bei empfindlichen Personen sollen auch schon kleinere Dosen (0·06) cholera-ähnliche Erscheinungen bedingen können. Hervorgehoben werden noch die auch nach gewöhnlichen medicinalen Gaben häufig auftretenden heftigen Leibschmerzen, die treffliche cholagoge Wirkung des Mittels, besonders in kleinen Gaben, und dass es auch bei längerem Gebrauch bei gleichbleibender Dosis sich wirksam erweist.

Es wird besonders bei habitueller Obstipation, dann auch bei Icterus, Gallensteinkolik, Hämorrhoiden sehr gerühmt. Intern Erwachsenen in kleinen Dosen für längeren Gebrauch zu 0·01—0·02 (vor dem Schlafengehen), in grösseren Gaben, als einmaliges Abführmittel, zu 0·03—0·08 (ad 0·1); Kindern je nach dem Alter zu 0·005—0·02 (*Brun*), am besten in alkoholischer Solution (0·2 Podophyll., Spirit. Vin. conc. 1·0, Syrup. Rub. Idaei 40·0, davon $^1/_2$—1 Theelöffel, *Brun*); häufig verschrieben in Pillen in Verbindung mit Extr. Hyoscyami oder Belladonnae (zur Milderung der Leibschmerzen).

Podophyllotoxinum wird empfohlen statt der Muttersubstanz Erwachsenen zu 0·01—0·015, Kindern je nach dem Alter zu 0·001—0·008 (*Brun*), in alkohol. Solution [Podophyllotox. 0·05, Spirit. Vin. conc. gtt. 100; davon 2—10 Tropfen in einem Löffel Syrup oder Zuckerwasser (*Brun*)]. Vor Ablauf von 8 Stunden darf die Dosis nicht wiederholt werden.

Aus Nordamerika werden neuestens ausserdem noch verschiedene andere dort häufig therapeutisch benützte Drogen und aus ihnen bereitete, die wirksamen Bestandtheile concentrirt oder in einem gewissen Reinheitsgrade enthaltende, resp. repräsentirende Präparate (Fluidextracte, Resinoide) in Europa importirt und hauptsächlich als Abführmittel und Cholagoga angepriesen. Hieher gehören namentlich:

1. Die Rinde, beziehungsweise die Wurzelrinde von Evonymus atropurpureus Jacq. (E. Carolinensis Michx.), „Wahoo", einem unserem Spindelbaume nahe verwandten nordamerikanischen Strauche aus der Familie der Celastrineen. Dünne weissliche, mit grauem Periderm bedeckte Rindenstücke von etwas bitterem und süsslichem, nachträglich kratzendem Geschmack. *Wenzell* fand (1862) darin einen amorphen glycosiden Bitterstoff, Evonymin, neben Harzen, Amylum, Asparagin etc. Unter dem Namen Evonymin kommen jedoch im Handel ganz verschiedene Präparate vor. Das gewöhnlichste ist ein grünliches oder bräunlich-grünes hygroscopisches Pulver, welches durch Fällen eines concentrirten alkoholischen Auszugs der Rinde mit Wasser bereitet werden soll. Nach *H. Meyer* ist das Evonymin ein glycosides Herzgift.

In Nordamerika wendet man meist ein Fluidextract an oder das sogenannte Evonymin selbst, zu 0·06—0·4, gegen habituelle Obstipation und Dyspepsie. Die Rinde soll bei den Indianern gegen Leberleiden und Hydrops im Gebrauche stehen.

2. Die Wurzelrinde von Juglans cinerea Willd. (J. cathartica Michx.), „Butternut", einem in Nordamerika sehr verbreiteten Waldbaume, dunkelbraun, faserig, bitter und etwas scharf schmeckend, in ihrer Heimat zum Braunfärben der Wolle, medicinisch als mildes Catharticum, ähnlich der Rhabarber, im Decoct oder Fluidextract benützt. Ebenso ein daraus hergestelltes Resinoid, Juglandin, zu 0·1—0·3.

3. Die Wurzel von Baptisia tinctoria R. Br. (Sophora tinctoria L., Podalíria tinct. Michx.), „Wild Indigo", einer in den Vereinigten Staaten sehr gemeinen ausdauernden Leguminose. Dunkelbraun, holzig, ekelhaft bitter und etwas scharf schmeckend. Wirkt in kleinen Gaben als mildes Purgans, in grossen emetocathartisch. Eine schwächere Wirkung besitzen die Blätter.

Die Wurzel soll ein in Wasser, Alkohol, Aether, nicht in Benzol und Chloroform lösliches Alkaloid (*Fr. V. Greene*, 1880) enthalten. Das Baptisin des Handels ist ein sprödes, in der Wärme der Hand erweichendes, dunkelbraunes, fast geschmackloses, in Alkohol leicht lösliches Extract, welches in Nordamerika nach verschiedenen Seiten benützt wird, namentlich als Laxans und Cholagogum.

4. Der Wurzelstock von Leptandra Virginica Nutt (Veronica Virg. L.), „Culvers Root", einer ausdauernden Scrophularinee. Hart, holzig, aussen dunkel-, im Innern hellbraun, schwach riechend, von etwas ekelhaft bitterem und scharfem Geschmack. Die frische Wurzel soll stark cathartisch, oft auch emetisch wirken. *Wayne* (1856) fand darin neben flüchtigem Oel, Gerbstoff, Gummi etc. einen besonderen krystallisirbaren Stoff, Leptandrin, als wirksamen Bestandtheil, später auch Mannit, *Mayer* (1863) eine saponinartige Substanz. In Nordamerika wird das Wurzelpulver, ein Fluidextract und ein Resinoid, Leptandrin (ein dunkelbraunes Pulver von bitterlichem Geschmack) als mildes Purgans und Cholagogum, als Tonicum und Alterans häufig verwendet.

5. Der Wurzelstock von Iris versicolor Willd., einer auf feuchten Wiesen in Nordamerika häufig wachsenden Iridee. Frisch geruchlos, von ekelhaft scharfem Geschmack, als Catharticum, Emeticum und Diureticum bei den Eingebornen im Ansehen stehend. Enthält neben Amylum, Zucker, flüchtigem und fettem Oel, Gerbstoff, scharfem Weichharz etc. angeblich ein Alkaloid (*Cressler*). Das Iridin des Handels ist ein ölig-harziges alkoholisches Extract des Wurzelstockes und intern zu 0·1—0·25 m. t. als Purgans und Cholagogum in Verwendung.

170. Fructus Colocynthidis, Coloquinthen. Die von ihrer äusseren gelben Fruchthaut befreiten getrockneten beerenartigen

Früchte von Citrullus Colocynthis Schrad., einer von der Coromandelküste und Ceylon bis Senegambien und nordwärts bis zum 36.° verbreiteten Cucurbitacee.

Sie sind kugelig, 6fächerig, schwammig-blättrig, gelblichweiss, sehr leicht, geruchlos, von äusserst bitterem Geschmack.

Enthalten nach *Walz* ein krystallisirbares Glycosid, Colocynthin (2%); *G. Henke* (1883) konnte es jedoch krystallisirt nicht erhalten, sondern (in einer Menge von nur 0·6%) als eine spröde, harzartige Masse, welche zerrieben ein lockeres, hellgelbes neutrales, in 20 Th. kalten Wassers, sehr leicht in Alkohol lösliches, in Aether und Chloroform unlösliches Pulver gab; er bezweifelt sehr die glycoside Natur desselben.

Nach *v. Schroff's* Versuchen tödten 0·3—0·5 Colocynthin Kaninchen in 4 Stunden nach rasch wiederholten flüssigen Darmentleerungen, wie die Section ergibt durch weit ausgedehnte Gastroenteritis. Beim Menschen erzeugten 0·03 in 8 Stunden Kolik und Durchfall (*Sokolowski* 1857); 0·01 subcutan oder im Clysma bewirkte nach $^1/_2$—1 Stunde reichliche breiige Stühle mit mässigen Kolikschmerzen (*Hiller* 1882).

Die Coloquinthen sind ein sehr kräftiges und sicheres Catharticum. In kleinen und mässigen Gaben (0·06—0·2) erzeugen sie, häufig unter starken Leibschmerzen, mehrere schleimig-wässerige Stuhlgänge. Man schreibt ihnen auch cholagoge und diuretische Wirkung zu; Harn und Milch erhalten bei ihrem Gebrauche bitteren Geschmack und letztere purgirende Wirkung.

Grosse Gaben können gastro-enteritische Erscheinungen und den Tod bewirken. Derselbe erfolgte in einem Falle (*Christison*) nach dem Einnehmen von $1^1/_2$ Theelöffeln Coloquinthen-Pulver.

Sie waren schon im Alterthum ein geschätztes Heilmittel und werden auch noch jetzt nicht selten in kleinen Dosen bei habitueller Obstipation gleich der Aloë, in grösseren Gaben als Drasticum analog dem Gutti und mit diesem und anderen verwandten Mitteln combinirt angewendet, und zwar, da sie schwer zu pulvern sind, von den Samen befreit mit Gummi Arabicum ($^1/_5$) und Aq. dest. zu einem Teige angemacht, der nach dem Trocknen fein gepulvert wird, als

Fructus Colocynthidis praeparati (Pulvis Colocynthidis gummosus, P. Alhandal) intern zu 0·01—0·3! pr. dos. 1·0! pro die. Ph. A. et Germ. in Pulvern und Pillen.

Präparate: 1. Extractum Colocynthidum, Coloquinten-Extract. Trockenes Extract, bereitet aus den von Samen befreiten und zerschnittenen Früchten mit verdünntem Weingeist. Ph. A. (1:8) und Ph. Germ. (1:$12^1/_2$).

Intern zu 0·005—0·05 (0·1! p. dos., 0·4! p. die Ph. A.; 0·05! p. dos. 0·2! p. die Ph. Germ.) in Pulvern, Pillen (oft mit Extr. Hyoscyami und anderen Narcoticis).

2. Tinctura Colocynthidis, Coloquinthentinctur, Ph. Germ. Macerat. Tinct. (1:10 Sp. Vin.). Intern zu 5 bis

10 gtt. (1·0! p. dos., 3·0! p. die, Ph. Germ.) in schleimigem Vehikel oder als Zusatz zu drast. und diuret. Mixturen.

171. Gutti, Gummi-resina Gutti, Gummigutt, Ph. Germ. Der eingetrocknete Milchsaft von Garcinia Morella Desr., einer in Hinterindien einheimischen baumartigen Clusiacee.

Walzenrunde, an der Oberfläche orangebraune, oft hellgelb bestäubte, am grossmuscheligen Bruche harzglänzende Stücke, welche ein schön gelbes Pulver und, mit Wasser verrieben, eine hellgelbe Emulsion geben. Geruchlos, scharf schmeckend, den Speichel gelb färbend.

Der wirksame Bestandtheil des Gutti, die Hauptmasse desselben (71—74%) bildend, ist ein als Cambogiasäure (Gummiguttgelb) bezeichnetes, stark saueres Harz von orangelber Farbe. geruch- und geschmacklos, leicht in Alkohol und Aether, auch in fetten Oelen, nicht in Wasser löslich. Daneben enthält es noch Gummi (21—24%).

In kleinen, intern eingeführten Gaben bewirkt Gutti häufigere und flüssige Stuhlentleerungen, die nach grösseren Dosen von Leibschmerzen, zuweilen von Ekel und Erbrechen begleitet sind. Sehr grosse Gaben können unter gastro-enteritischen Erscheinungen tödten. In einem Falle *(Paullini)* führten 4·0 nach heftigem Erbrechen und Abführen zum Tode. Die Vergiftungen, welche nach übertriebenem Gebrauche der *Morison*'schen Pillen beobachtet wurden *(Pereira, v. Schroff)*, hat man auf ihren Gutti-Gehalt bezogen.

Auf der äusseren Haut, im Munde und Magen bleibt Gutti ohne besondere Wirkung; zur Abführwirkung ist der Zutritt von Galle nothwendig (*Daraskiewicz* 1858 u. A.), welche als Lösungsmittel der Cambogiasäure wirkt; Fette steigern diese Action. Je nach dem Gehalt des Darm-Inhalts an Galle und Fett fällt daher selbst bei einem und demselben Individuum die abführende Wirkung verschieden stark aus. Cholagoge Wirkung kommt dem Gutti ebensowenig zu (*Rutherford* und *Vignal*) wie eine eigentliche diuretische Wirkung. Die Cambogiasäure soll weniger stark drastisch als Gutti und überhaupt sehr ungleich wirken. Bei Hunden bedingt sie meist Erbrechen, aber selbst nach 1·2 nicht immer flüssige Darmentleerungen (*Schaur* 1866). Ob eine Elimination derselben im Harn stattfindet, ist zweifelhaft.

Das Gutti wird gegenwärtig bei uns seltener mehr ärztlich verwendet, etwa analog den Coloquinthen, als früher, wo es als Drasticum, zumal als Hydragogum, zur Ableitung und als Anthelminthicum (Bestandtheil von Bandwurmmitteln) in verschiedenen Combinationen benützt wurde.

Manche noch jetzt als Abführmittel verkaufte Arcana enthalten Gutti.

Intern zu 0·02—0·3! p. dos., 1·0! p. die, Ph. Germ., meist in Pillen, häufig in Verbindung mit Aloë und anderen Abführmitteln.

Elaterium, Elaterium. Aus dem sehr bitter und zugleich schleimig schmeckenden Fruchtsafte der an 4—5 Cm. langen eirunden Beeren der Spring- oder Eselsgurke, Momordica Elaterium L., einer mediterranen Cucurbitacee dargestellte Präparate, welche als wirksame Substanz einen krystallisirbaren, in Wasser unlöslichen, leicht in heissem Alkohol löslichen Bitterstoff, Elaterin (Elaterinum), enthalten.

Nach *Köhler's* Untersuchungen (1869) enthält der Fruchtsaft 96% Wasser, Elaterin, Eiweiss, Zucker, einem amorphen Bitterstoff, Chlorophyll etc. Sein

Gehalt an Elaterin schwankt nach dem Reifegrade der Früchte; im August betrug er fast 0·7%, später nimmt er ab und verschwindet schliesslich ganz Das durch Eindicken des aus den zerquetschten Früchten erhaltenen Saftes hergestellte Präparat bezeichnet man als Elaterium nigrum. Der durch sanftes Ausdrücken der zerschnittenen, nicht völlig reifen Früchte gewonnene Saft ist anfangs trübe, grünlich, scheidet nach einigen Stunden einen Bodensatz ab, welcher gesammelt, gewaschen und rasch getrocknet, das Elaterium album (Elaterium Anglicum) darstellt. Es bildet undurchsichtige, zerreibliche, frisch grünliche, später grauliche, unter dem Mikroskope krystallinische Stücke von krautigem Geruch und intensiv bitterem Geschmack. Die Ausbeute ist nur eine geringe (0·123%). Der Gehalt des Elaterium an Elaterin ist nach den Sorten ausserordentlich verschieden; im schwarzen Elaterium beträgt er höchstens 5 bis 6%, im weissen schwankt er zwischen 26—44%. *Walz* (1859) hält das Elaterin für ein Glycosid, *Buchheim* für das Anhydrid einer Säure (Elaterinsäure), welche zu 1·0 keine purgirende Wirkung besitzt, während das Elaterin selbst zu den stärksten drastischen Abführmitteln gehört. Als solches entfaltet es nur seine Wirkung bei Gegenwart von Galle. Daneben scheint ihm auch eine entfernte Wirkung auf das Nervensystem zuzukommen (*Koehler, v. Schroff*).

0·2 Elaterin bewirkten bei Kaninchen nach 3 Stunden breiige, dann zahlreiche wässerige Darmentleerungen und nach 16 Stunden den Tod. Die Section ergab eine Entzündung des Magens und Dünndarms (*v. Schroff*). In Selbstversuchen bei zwei Studirenden der Medicin beobachtete *v. Schroff* nach 0·05 krystallisirtem Elaterin bei dem Einen nach $^3/_4$ Stunden Ekel, Erbrechen, Leibschmerzen, Eingenommenheit des Kopfes und später Kopfschmerzen, worauf nach 6 Stunden ein reichlicher flüssiger Stuhlgang erfolgte, der sich später noch zweimal wiederholte; bei dem Anderen bestanden die Symptome in Uebelkeit, zweimaligem Abführen (nach $6^1/_2$, resp. 9 Stunden), heftigem Erbrechen, starkem Speichelfluss und Nasenbluten. Noch am nächsten Tage kamen unter Fortdauer der Uebelkeit und Bestehen grosser Schwäche sieben und am 3. Tage drei flüssige Stuhlgänge vor.

Das Elaterium war schon im Alterthum als Abführmittel geschätzt. Jetzt wird es mit Ausnahme mancher Länder (z. B. England) kaum mehr benützt, und mit Recht, da es nicht nur ein gefährliches, sondern wegen seinem äusserst schwankenden Gehalt an Elaterin sehr unsicher, verschieden stark wirkendes Präparat ist. Auch dem Elaterin selbst kann angesichts der verschiedenen Reinheitsgrade, in welchen es im Handel vorzukommen pflegt, nicht das Wort geredet werden.

Man hat das Elaterium vorzüglich nach Art der Coloquinthen als Catharticum drasticum und Hydragogum empfohlen und angewendet, und zwar das Elaterium album zu 0·005—0·05 p. dos. in Pillen, das Elaterinum zu 0·005 bis 0·006 (*v. Schroff*) in alkoholischer Lösung oder Pillen Jedenfalls mit den kleinsten Gaben zu beginnen und die Dosen nur in grösseren Intervallen (etwa nach 12—24 Stunden) zu wiederholen.

172. Oleum Crotonis, Crotonöl. Das aus den Samen der in Ostindien einheimischen und cultivirten baumartigen Euphorbiacee Croton Tiglium L. (Tiglium officinale Kl.) durch kaltes oder warmes Pressen gewonnene fette Oel.

Es ist dickflüssig, klar, durchsichtig, bernsteingelb, von schwachem, eigenartigem, unangenehmen, beim Erwärmen mehr hervortretenden Geruch und anfangs öligem, dann rasch brennend-scharfem Geschmack, hat ein spec. Gew. von 0·940—0·955, löst sich in Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol und Petroleumäther vollständig, in Alkohol zum grössten Theile, und zwar nimmt die Löslichkeit in Alkohol mit dem Alter des Oeles zu. Nur der in diesem Agens lösliche Antheil besitzt die reizende

Wirkung auf die Haut, wie das Crotonöl selbst; dem ungelöst gebliebenen Antheil geht diese Wirkung vollständig ab.

Das Crotonöl besteht aus Stearin-, Palmitin-, Myristin-, Laurin- und Oelsäure und deren Glyceriden neben sehr geringen Mengen (kaum 1%) verschiedener flüchtiger Säuren, wie Essig-, Butter-, Baldriansäure, sowie der ihm eigenthümlichen Tiglinsäure. Die flüchtigen Fettsäuren bedingen den eigenartigen Geruch des Crotonöles; das therapeutisch wirksame scharfe Princip desselben ist noch nicht sicher erkannt.

Nach *Buchheim* (1873) ist dasselbe eine der Ricinölsäure (siehe Oleum Ricini) homologe Säure, Crotonolsäure, welche im käuflichen Oele theils frei, theils als Glycerid sich findet; von der Ricinolsäure unterscheidet sie sich durch stärkere Wirksamkeit und durch geringe Beständigkeit, welche bisher eine genaue Untersuchung derselben verhindert hat. Sie ist dem Crotonöl eigenthümlich und bedingt ausschliesslich die Wirkung desselben auf die Haut und auf den Darm. Die Wirkung auf die Haut, sowie auf die Schleimhaut des Mundes bis zum Duodenum ist lediglich von der im Crotonöl vorhandenen freien Crotonolsäure abhängig, während das in diesem enthaltene Glycerid der Crotonolsäure an und für sich indifferent und von analogem Verhalten auf die Haut und die eben bezeichneten Schleimhautpartien ist, wie die übrigen Fette. Erst im Duodenum wird es durch das Ferment des Pankreassaftes zerlegt; die daraus freigewordene Crotonolsäure gesellt sich zu der im Oele bereits frei vorhandenen, woraus eine bedeutende Verstärkung der Wirkung resultirt.

Dem Crotonöl kommt eine stark reizende Wirkung auf die Haut, sowie auf die Schleimhäute zu. Bei Einreibung von einem bis einigen Tropfen in die unversehrte Haut entsteht in kürzerer oder längerer Zeit (je nach Localität, Menge und Qualität des Oeles, der Ausführung der Application etc. nach 5—10 Minuten bis 12 Stunden und darüber) Röthung und Jucken oder Brennen, sowie Schwellung; es bilden sich dann Bläschen, die in Pusteln übergehen; letztere trocknen nach 3—4 Tagen ein, ohne Narben zu hinterlassen. Einimpfung von Crotonöl kann erhebliche phlegmonöse Entzündung mit Eiterung zur Folge haben.

Dass das Crotonöl bei externer Application auf die Haut, speciell bei Einreibung in die Bauchhaut Abführwirkung erzeuge, wie ältere Angaben beberichten, wird von neueren Autoren nicht zugegeben.

Intern eingeführt in medicinalen Dosen bewirkt es Brennen im Munde, oft stundenlang anhaltendes Kratzen im Schlunde, Wärmegefühl oder Brennen im Magen, zuweilen Uebelkeit und Erbrechen, Kollern im Unterleibe, meist nur leichte Leibschmerzen und nach $^1/_2$—3 Stunden die erste, gewöhnlich ausgiebige und feste Stuhlentleerung, welcher dann noch eine nach Individualität und anderen Umständen verschiedene Anzahl (5—10, selbst bis 15) flüssiger Entleerungen folgt.

In einigen Fällen, wo die Abführwirkung ausblieb, beobachtete man schwere Allgemeinerscheinungen, als Folge der stattgefundenen Resorption des Mittels: Beklemmung, Herzklopfen, grosse Unruhe, Eingenommenheit des Kopfes, Kopfschmerzen, Schwindel, Betäubung, Gliederschmerzen, anhaltende Mattigkeit etc.

Grössere Dosen erzeugen bei interner Einverleibung heftige Entzündung des Darmes, cholera-ähnlichen Brechdurchfall, hochgradigen Collaps, häufig mit letalem Ausgang. Dieser kann bei Erwachsenen schon nach 20 Tropfen erfolgen, doch sind auch

Fälle angeführt, wo nach 3·0 Genesung eintrat. Wie bei Thieren so zeigt sich auch bei Menschen ein verschiedener Grad der Empfänglichkeit für das Crotonöl, derart, dass bei Einzelnen schon nach gewöhnlichen medicinalen Gaben heftiger Brechdurchfall mit starkem Collaps erfolgt, während bei Anderen kaum einige diarrhoische Stühle resultiren.

Man gibt das Crotonöl intern als Abführmittel in Fällen von sehr hartnäckiger Stuhlverstopfung, wo schwächere Cathartica nicht ausreichen oder weniger leicht anwendbar sind, besonders bei Bleikolik, bei Gehirn- und Rückenmarksleiden, bei Geisteskranken. Selbstverständlich ist es ungeeignet zu einem längeren Gebrauche. Zu $^1/_4$—1 gtt. pro dos. (0·06! p. dos., 0·3! pr. die, Ph. A.; 0·05! p. dos., 0·1! p. die, Ph. Germ; 0·06 = 2 gtt.) in Pulv. mit Sacchar., Pillen (mit Sap. medic. und Pulv. Liq., G. Arab., Pulv. gummos. etc.), in Gallertkapseln (mit Ol. Ricini, Papaveris, Amygdal. etc.). Extern selten, als ableitendes Mittel, wie Unguent. Tartar. stibiat. (pag. 414), zu 5—20 gtt. für sich oder mit einem fetten oder ätherischen Oele (Ol. Terebinth., Cajaputi) zu Einreibungen (bei chronischer Heiserkeit, chronischer Laryngitis, rheumatischen und schmerzhaften Affectionen etc.); auch die Inoculation empfohlen zur Beseitigung von Feuermalen; im Clysma (1—3 gtt. mit Eigelb emulgirt und schleimigem Vehikel).

Hieher gehören auch noch die Samenöle verschiedener anderer Euphorbiaceen, so das früher als Oleum infernale gebräuchliche Oel von Jatropha Curcas L., einer im heissen Amerika sehr verbreiteten, im tropischen Afrika und in Ostindien viel cultivirten Pflanze, welches in seiner Wirkung etwa die Mitte hält zwischen Oleum Crotonis und Ol. Ricini, ferner das Oel der brasilianischen Johannesia princeps Vellos. (Anda Gomesii A. Juss.), jenes von Aleurites Moluccana Willd. (A. triloba Forst.), eines auf den Südsee-Inseln und durch Cultur auch anderwärts in den Tropen sehr verbreiteten Baumes u. a.

In den letzten Jahren ist auch das Oel aus den früher einmal als Semen Cataputiae minoris gebräuchlichen Samen der südeuropäischen Euphorbia Lathyris L., welche wiederholt zu Vergiftungen (durch den Genuss derselben besonders bei Kindern) Veranlassung gaben, etwas genauer untersucht worden. Danach scheint es analog dem Crotonöl, jedoch schwächer zu wirken.

Fungus Laricis, Agaricus albus, Lärchenschwamm. Der getrocknete, von seiner rindenartigen harten Aussenschicht befreite Fruchtkörper von Polyporus officinalis Fr., einem auf Stämmen des Lärchenbaumes, Pinus Larix L., im südlichen Europa, vorzüglich aber in Nordrussland vorkommenden grossen Pilze aus der Familie der Hymenomyceten von halbkugeliger oder kurz-kegelförmiger Gestalt, eine leichte weisse oder gelblich-weisse, schwammig-faserige, ganz aus einem sehr harzreichen, brüchigen Filzgewebe zusammengesetzte Masse darstellend, von anfangs süsslichem, dann stark bitterem Geschmack.

Nachden neuesten Untersuchungen von *Jahns* (1883) lassen sich durch heissen Alkohol aus der Droge folgende Bestandtheile erhalten: 1. 16—18% der Agaricinsäure *Fleury's* (Laricin von *Martius*, Agaricin von *Schoonbrodt*) in geruch- und geschmacklosen Krystallen, welche schwer in kaltem, leicht in heissem Alkohol, in Eisessig und Terpentinöl, weniger in Aether, in Chloroform, Benzol und kaltem Wasser nur spurenweise löslich sind; 2. 3—5% eines indifferenten krystallisirbaren, scheinbar alkoholartigen Körpers; 3. 3—4% einer weissen amorphen Substanz, welche sich aus den Lösungen gallertartig ausscheidet und 4. 25—31% eines amorphen rothen Harzgemenges von saurem Charakter und bitterem Geschmack, das den purgirend wirkenden Bestandtheil des Lärchenschwammes einschliessen soll.

In grösseren Dosen wirkt derselbe als drastisches Abführmittel; als solches stand er bei den Alten in Ansehen. Seine Anempfehlung im vorigen Jahrhunderte als schweissbeschränkendes Mittel bei Phthisikern und Arthritikern wurde neuestens wieder aufgefrischt und zugleich auch auf das sogenannte Agaricin ausgedehnt (von *J. M. Young*, *Seiffert*, *Pröbsting*, 1882). Das käufliche Agaricin ist die oben erwähnte Agaricinsäure in nicht ganz reinem Zustande. Es soll zu 0·005—0·01 in Pillen (mit Pulv. Doveri; — Rp. Agaricini 0·5, Pulv. Doveri 7·5, Rad. Althaeae, Mucilag. G. Arab. aa. 4·0; f. Pil. Nr. 100) profuse Schweisse bei Phthisikern und anderen Kranken sicher unterdrücken; Agaricus albus selbst zu 0·1—0·3 p. d., gewöhnlich 1—2 Mal Abends in Pulvern oder Pillen (0·12 mit 0·015 Opium; *Th. Roth*, 1881).

E. Acria antidyscratica.

Fast ausschliesslich dem Pflanzenreiche entnommene, in Bezug auf ihre wirksamen Bestandtheile nur mangelhaft gekannte Arzneimittel, welche insbesondere als harn- und schweisstreibende Mittel (Diuretica et Diaphoretica) bei verschiedenen chronischen und namentlich bei verschiedenen dyskratischen Leiden analog den Alterantien (pag. 284) Anwendung finden.

173. Radix Ononidis, Hauhechelwurzel. Die getrocknete Wurzel von Ononis spinosa L., einer bekannten einheimischen halbstrauchigen Papilionacee.

Sie ist federkiel- bis fingerdick, mehrköpfig, oft zerklüftet, sehr holzig und zähe, aussen schwärzlichbraun, auf dem Querschnitte eine sehr dünne braune Rinde zeigend, sowie einen von gröberen und feineren weissen Markstrahlen und gelblichen, feinporösen Holzstrahlen strahlig-fächerigen Holzkörper, geruchlos, von etwas scharfem und zusammenziehendem Geschmack, enthält neben Stärkmehl, eisenbläuendem Gerbstoff, etwas Harz etc., einen indifferenten krystallisirbaren, nach *v. Schroff* in Gaben von 0·2 und 0·3 in jeder Hinsicht unwirksamen Körper, das Ononin (nach *Hlasiwetz* ein doppeltgepaartes Glycosid), und das bitter-süss schmeckende Ononid *(Reinsch)*.

Sie steht im Rufe eines wirksamen Diureticum und wird hauptsächlich als solches, gewöhnlich in Combination mit anderen ähnlich wirkenden Mitteln, als Bestandtheil sogenannter blutreinigender Theegemische (Bestandtheil der Species lignorum, Ph. Germ., pag. 489) gegen Hydropsien, Rheumatismen, chronische Hautausschläge etc. angewendet. Intern im Decoct aus 30·0 bis 60·0 : 500·0 Colat.

Radix Bardanae, Klettenwurzel, die im Herbste des ersten oder im Frühlinge des zweiten Jahres gesammelte und getrocknete Wurzel von Lappa vulgaris Neilr. (L. major Gärtn., L. minor Dc. und L. tomentosa Lam.), einer bekannten einheimischen Composite. Sie ist etwa kleinfingerdick, spindelförmig, einfach oder wenig-ästig, aussen tief-längsfurchig, grau- bis schwärzlich-braun, im Innern weiss, fast hornartig, ebenbrüchig, auf dem Querschnitte grob-strahlig, geruchlos, von schleimig-süsslichem Geschmack, enthält hauptsächlich reichlich Inulin (45%) neben etwas Zucker und ist Bestandtheil der früher officinellen, noch jetzt in unseren Apotheken allgemein geführten und als Volksmittel häufig benützten Holztrankspecies, Species ad decoctum lignorum. Extern (im Decoct, als Extract in Salbenform und als Oleum infusum, „Klettenwurzelöl") ist die Wurzel volksthümliches haarwuchsbeförderndes Mittel.

Radix Pareirae, „Pareira brava", Grieswurzel, von Chondodendron tomentosum Ruiz et Pav., einem Schlingstrauche aus der Familie der Menispermaceen in Peru und Brasilien, ausgezeichnet durch Bibirin- (Pelosin-) Gehalt

(siehe pag. 232), in ihrer Heimat als Diureticum, Emenagogum, Antitypicum etc. sehr geschätzt, in Europa besonders in England noch jetzt gegen chronischen Blasenkatarrh, gegen Gries und Steine häufig verordnet. Intern im Decoct für sich oder in Verbindung mit Alkalien und Säuren, 10·0—15·0 : 200·0 Col.

Radix Caincae, Cainca-Wurzel, von Chiococca racemosa Jacq., einer strauchartigen Rubiacee im heissen Amerika, enthält ein Glycosid, Caincin (Caincasäure), welches den kratzend-bitteren Geschmack der Wurzelrinde bedingt und Kaffeegerbsäure (nach *Rochleder* und *Hlasiwetz*). In kleinen Gaben soll sie diuretisch wirken, in grossen leicht Erbrechen und Durchfall erzeugen. War früher als Diureticum und als Emenagogum gebräuchlich, im Decoct 5·0—10·0 : 150·0—200·0 Col.

Herba Ballotae lanatae, Wolfstrappkraut, das getrocknete blühende Kraut der in Sibirien einheimischen Labiate Leonurus lanatus Spr. (Ballota l. L.) mit dicht weissfilzigem Stengel, langgestielten, handförmig getheilten, unterseits weissfilzigen, oberseits dunkelgrünen Blättern und grossen gelblichen Lippenblumen, ohne besonderen Geruch, von etwas scharfem und bitterlichem Geschmack. Enthält: Bitterstoff, Gerbstoff, Harz, etwas ätherisches Oel etc., ist in seiner Heimat volksthümliches Diureticum und wurde in den ersten Decennien dieses Jahrhunderts von Russland aus besonders als Antihydropicum (Decoct von 15·0 – 30·0 : 200·0—300·0 Col.) empfohlen.

Herba Herniariae, Harnkraut, Bruchkraut, die getrocknete ganze blühende Pflanze Herniaria glabra L., eine einheimische, auf Sandplätzen und Weiden, sowie im Gerölle der Flüsse häufig vorkommende Caryophyllacee mit schlaffen, flach am Boden ausgebreiteten Stengeln, welche ganz kleine, von weissen häutigen Nebenblättern begleitete Blätter und unscheinbare, sehr kleine, grünlichgelbe, knäuelförmig in den Blattachseln sitzende Blüthen tragen. Das Ganze von gelblich-grüner Farbe, geruchlos, kaum etwas salzig-bitterlich schmeckend. *Gobley* (1874) will daraus einen krystallinischen, cumarinartig riechenden Körper, Herniarin, erhalten haben. Das Kraut war früher bei Brüchen und als Diureticum angewendet und ist bei uns noch als Volksmittel geschätzt; neuerdings gegen Tripper und chronischen Blasenkatarrh empfohlen. Intern: Infus. von 10·0 bis 15·0 : 100·0 Col.

Hieher gehört wohl auch die neuestens (von *Bertheraud*) im Decoct gegen Blasenkatarrh und Dysurie gerühmte Herba Arenariae rubrae, von der am Strande des Mittelmeeres, besonders in Nordafrika, sehr verbreiteten Caryophyllacee Arenaria rubra L., mit fädlichen Blättern und rothen Blüthen, bei welcher, wie bei der vor Kurzem empfohlenen Herba Statices, von der gleichfalls strandliebenden Statice cancellata Bernh., die auf der Oberfläche des Krautes eingetrockneten, reichlich vorhandenen Meeressalze das hauptsächlichste wirksame Agens repräsentiren.

Folia Rhododendri chrysanthi, Sibirische Schneerosenblätter, von Rhododendron chrysanthum L., einer strauchartigen nordasiatischen Ericacee, länglich oder länglich-verkehrt-eiförmig, an 4—7 Ctm. lang, ganzrandig, beiderseits stark netzadrig, oberseits dunkelgrün, unterseits hell-röthlichbraun mit dunklerem Adernetz, steif, lederartig.

Gewöhnlich wird unter dem obigen Titel ein Gemenge von Blättern und Zweigspitzen der auf unseren Alpen häufig vorkommenden zwei Alpenrosen-Arten, Rhododendron hirsutum und R. ferrugineum L. (Blätter weit kleiner als von Rh. chrysanthum, jene der erstgenannten Art überdies am feingekerbten Rande langgewimpert, jene von Rh. ferrug. unterseits rostfarbig, schuppig-schilferig) verkauft.

Die sibirischen Schneerosenblätter führen (gleich den angeführten Alpenrosenblättern) reichlich Gerbstoff und wurden früher bei Hydrops, Gicht und Rheumatismus gerühmt; jetzt selten mehr gebraucht (Infus. von 10·0—15·0 auf 200·0—300·0 Col.). Sie schliessen sich, gleich den Gichtkrautblättern, Folia Chimaphilae umbellatae, den verkehrt lancettförmigen, keilförmig in den Stiel verschmälerten, nach vorn zu scharf gesägten dicken, steifen, lederartigen Blättern von der bei uns einheimischen Ericacee Chimaphila umbellata Nutt. (Pyrola umb. L.), welche neben Gerbstoff, Harz, und einem als Chimaphilin bezeichneten krystallisirbaren Körper auch Arbutin ent-

halten und als Diureticum bei Hydrops, als mildes Adstringens bei chronischen Katarrhen der Harnwege, gegen Gicht und Skrophulose Empfehlung und Anwendung gefunden haben (Decoct von 15·0—30·0 : 200·0—300·0 Col.), zum Theil an die Bärentraubenblätter (pag. 200) an.

Stigmata Maidis, die getrockneten Narben der Maispflanze, Zea Mais L., werden neuestens besonders von Frankreich und Nordamerika aus als vorzügliches Mittel bei Blasen- und Nierenleiden, namentlich bei Nierenkolik und als Lithonthripticum, auch gegen Gicht und Rheumatismus gerühmt, im Aufgusse, Decoct, flüssigem Extract und in Syrupform (*Dufau, Dassein, Ducasse* etc.).

Blattae, Tarakanen, Küchenschaben. Das allbekannte lichtscheue Hausungeziefer, die zu den Orthopteren gehörende grosse Küchenschabe, Periplaneta orientalis Burm. (Blatta orientalis L.), in Russland gleich den deutschen Schaben, Blatta Germanica L. (dort „Preussen", bei uns „Russen" genannt) als Volksmittel gegen Wassersucht seit Langem gebraucht, hat durch russische Aerzte (*Knprianow, Bogomolow,* 1876) als Diureticum bei Hydrops aus verschiedenen Ursachen Anempfehlung gefunden, zu deren Gunsten die Erfahrungen von *Unterberger, Köhler, Fronmüller* u. A. sprechen, während *Budde, Constantin Paul* u. A. über das Mittel kein günstiges Urtheil fällen. Zur Anwendung kommt ein aus den getrockneten Thieren hergestelltes braunes, eigenartig riechendes Pulver, intern zu 0·06—0·3 und darüber pro dos. m. t. oder eine daraus bereitete Tinctur (1 : 6 Sp. Vin. conc.), intern zu 1 Theelöffel (bei Kindern zu 20 gtt.) 3mal tägl., extern zur hypodermatischen Application (bei Urämie) nach *Bogomolow* (1882).

174. Radix Senegae, Senegawurzel. Die getrocknete Wurzel von Polygala Senega L., einer nordamerikanischen Polygalee.

Sie ist bis 1 Dcm. lang und bis 6 Mm. dick, einfach oder wenig ästig, fast immer sichelförmig gekrümmt oder spiral gedreht, mit einem auffallend grossen knorrigen Wurzelkopf versehen, an der Oberfläche grau- oder gelbbraun, gewöhnlich mehr oder weniger stark runzelig und wulstig an der convexen Seite, während die concave Seite eine kielartig vorspringende Erhebung der Rinde zeigt; der Querschnitt mit einer ziemlich dicken weissen Rinde und blassgelbem centralen Holzkörper, welcher an der dem Rindenkiele entgegengesetzten Seite meist abgeflacht oder ausgeschnitten erscheint. Geruch eigenthümlich, etwas ranzig; Geschmack scharf, kratzend.

Enthält Senegin, welches wahrscheinlich mit Saponin (siehe d. Folg.) und mit der Polygalasäure von *Quevenne* identisch ist.

Nach *Christophsohn* stimmt das Senegin in ganz reinem Zustande vollkommen mit Saponin überein; er erhielt davon aus der Wurzel bis $2^1/_2\%$. Daneben enthält diese nach *Quevenne* noch die flüchtige Virginsäure, fettes Oel, Gummi, eisengrünenden Gerbstoff, Pectinstoffe etc. und nach *Rebling* auch Zucker (7%).

Die Wirkung der Senega scheint der Hauptsache nach vom Senegin (Saponin) abzuhängen, doch lehren *Böhm's* Versuche, dass dieser Körper von einem Stoff begleitet ist, der sich durch kräftige Herzwirkung auszeichnet (siehe Rad. Saponariae).

Nach *Quevenne* (1836) erzeugte Senegin (doch offenbar kein reines Präparat) zu 0·3—0·5 bei Hunden Erbrechen, erschwerte Respiration und nach 2 Stunden Tod. Nach *v. Schroff* verursachen kleine Gaben (0·02) nur etwas bitteren Geschmack und Kratzen im Halse, Gaben von 0·1—0·2 rufen Hustenreiz und vermehrte Absonderung auf der Schleimhaut der Luftwege hervor, sind aber ohne Einfluss auf die Haut- und Harnabsonderung, sowie auf die anderen Functionen.

Der Senegawurzel selbst, welche ursprünglich von den Seneka-Indianern gegen den Biss der Klapperschlange (daher

auch der Name Rattle-Snak-Root) benützt und von dem in Virginien lebenden schottischen Arzte *John Tennent* 1738 in den Arzneischatz eingeführt wurde, schreibt man eine die Secretionen, besonders jene der Schleimhaut der Luftwege, befördernde Wirkung zu. Grössere Dosen erzeugen stark vermehrte Speichelsecretion, Brennen im Magen, Würgen, Erbrechen und Durchfall.

Man verordnet sie gegenwärtig fast nur noch als Expectorans beim chronischen Bronchialkatarrh und in den späteren Stadien des acuten Bronchialkatarrhs; früher fand sie auch Verwendung als Diureticum und Emenagogum.

Intern zu 0·3—1·0 in Pulv. (in Oblat., mit Gummi Arab. oder in einer schleimigen Flüssigkeit), gewöhnlich aber im Infus., 5·0—15·0 : 100·0—200·0 Colat.

Ph. Germ. hat einen Syrupus Senegae, Senegasyrup, bereitet durch Auflösen von 60 Th. Sacchar. in 40 Th. eines filtrirten Macerats aus 5 Th. Rad. Senegae mit 45 Th. Aq. dest. und 5 Th. Spirit. Vin., für sich theelöffelweise als Expectorans, besonders aber als als Corrigens und Adjuvans zu expectorirenden Mixturen.

Radix Saponariae, R. Sap. rubrae, Seifenwurzel, die getrockneten unterirdischen Theile von Saponaria officinalis L., einer einheimischen bekannten Caryophyllacee. Es sind verschieden lange, an 4—8 Mm. dicke, vorwiegend stielrunde, aussen rothbraune, glattbrüchige Wurzeln, untermischt mit Stengelresten, am Querschnitte mit weisser Rinde und blasscitronengelbem, nicht strahligem Holzkörper. Geruchlos, von anfangs süsslich-bitterem, dann anhaltend kratzendem Geschmack.

Neben reichlichem Schleim (35% nach *Buchholz*) und Pectinstoffen enthält die Wurzel als wichtigsten Bestandtheil das Glycosid Saponin (nach *Christophsohn* ca. 4—5%), ein amorphes, weisses, geruchloses, leicht heftiges Niesen erzeugendes Pulver, von anfangs süsslichem, dann anhaltend kratzendem Geschmack, sehr leicht in Wasser, schwer in Alkohol, gar nicht in Aether, Benzin und Chloroform löslich, durch verdünnte Säuren spaltbar in Zucker und Sapogenin (Saponetin, *Schiaparelli* 1883). Die wässerige Lösung des Saponins schäumt noch bei sehr starker Verdünnung (1 : 1000) stark, wie Seifenwasser. Besonders ausgezeichnet ist dieses Glycosid durch die Eigenschaft, die Abscheidung sonst unlöslicher Körper aus Wasser zu verhindern und sie gewissermassen in einem colloiden Zustande zu erhalten.

Das in der Familie der Caryophyllaceen, wie es scheint, ganz allgemein vorkommende Saponin, ist auch in Angehörigen anderer Pflanzenfamilien nachgewiesen worden, so besonders in Rosaceen und Polygaleen. Von vielen Chemikern wird das Saponin der Seifenwurzeln und jenes aus der Seifenrinde (Quillajin, siehe w. unten) mit dem Githagin aus den Samen der als sehr verbreitetes Ackerunkraut allgemein bekannten Kornrade, Agrostemma Githago L., welche in den letzten Jahren häufig den Cerealienmehlen beigemischt vorkamen, und mit dem Senegin (pag. 484) für identisch gehalten. Nach Anderen dagegen sind Githagin- und Saponin nicht identisch.

Vielleicht gehört auch *Thiel's* Musenin (pag. 8), sowie das Monesin (pag. 202) hieher und verwandt ist das Saponin auch mit dem Pariglin der Rad. Sarsaparillae (pag. 487), in welcher übrigens auch Saponin selbst vorkommen soll, ferner mit dem Digitonin aus Folia Digitalis und dem Cyclamin aus Cyclamen- und Primula-Arten.

Nach *Pelikan* (1867) wirken Githagin, Saponin (aus Cortex Quillajae) und Senegin wohl qualitativ, aber nicht quantitativ gleich, indem Githagin am stärksten, Senegin am schwächsten wirken soll. Es sind aber in den betreffenden Versuchen offenbar nicht völlig reine Präparate benützt worden. Die von

Dragendorff ausgesprochene Ansicht, dass das käufliche Saponin mit einem anderen Bestandtheil verunreinigt sei, erhält Bestätigung durch *Böhm's* Versuche mit den von *Christophsohn* dargestellten Präparaten. *Böhm* fand, dass das Saponin umsoweniger energisch wirkt, je reiner es ist, dass die bei der Reinigung des Rohsaponins abgeschiedenen Stoffe sämmtlich stärker wirken als das Saponin, und dass ihnen die dem letzteren zugeschriebenen Störungen der Herzthätigkeit zukommen.

Das Saponin wirkt örtlich reizend und entzündungserregend auf Schleimhäute, Wundflächen und bei subcutaner Application; ferner nach den Thierversuchen von *Pelikan* (1867) und *Köhler* (1873) auch örtlich lähmend auf die sensiblen und motorischen Nerven, sowie auf die Muskeln.

Bei subcutaner Injection einer Saponinlösung (bei Fröschen) büssen die Muskeln an der Applicationsstelle ihre Erregbarkeit binnen 20—25 Minuten gänzlich ein und verfallen in Todtenstarre *(Köhler)*. Ebenso wird die Erregbarkeit der sensiblen und motorischen Nerven an der Applicationsstelle herabgesetzt und bei hinreichend langer Dauer der Einwirkung tritt Lähmung ein. Dieselbe kommt, unabhängig von den Nervencentren, örtlich zu Stande und bleibt zunächst auf die vom Saponin betroffene Partie beschränkt; erst später, bei Anwendung grösserer Giftmengen und nach deren Uebergang in die Blutbahn, werden auch die zwischen der Injectionsstelle und dem Rückenmark gelegenen Nervenstrecken und schliesslich auch jenes selbst gelähmt. Bei directer Application auf das Rückenmark (des Frosches) tritt heftiger Tetanus auf, Verlangsamung der Herzthätigkeit und darauf vollständige Motilitäts- und Sensibilitätslähmung der hinteren Gliedmassen, und, wenn die Einwirkung des Giftes auch auf das Hirn und die Med. oblongata sich erstreckt, hört die Respiration gänzlich auf.

Direct auf das Froschherz applicirt, bewirkt Saponin unter vorübergehenden Stillständen ein beträchtliches Sinken der Zahl der Herzcontractionen und schliesslich tritt dauernder Herzstillstand ein. Die Darmmuskulatur wird bei Einführung grösserer Mengen in den Darm oder in die Peritonealhöhle früher gelähmt als der Herzmuskel. Auch bei Säugern bewirkt Saponin Verlangsamung der Herzaction, ferner eine rasch in Lähmung übergehende Reizung des vasomotorischen Centrums. Damit steht im Zusammenhange ein stetiges Sinken des Blutdruckes und der Temperatur. Ebenso tritt nach grösseren Dosen rasch Lähmung des respiratorischen Centrums ein.

Ueber die Wirkung des Saponins auf den Menschen liegt aus neuester Zeit ein sehr ernst verlaufender Selbstversuch von *Keppler* (1878) vor. Nach subcutaner Injection von 0·1 Saponin an der Innenseite des Oberschenkels traten örtlich fast unerträglicher Schmerz, Entzündung und locale Anästhesie auf; weiterhin Todtenblässe des Gesichts, kalter Schweiss, Schwindel, vorübergehender Verlust des Bewusstseins, Fiebererscheinungen, dann vollständige Bewusstlosigkeit, in einen todtenähnlichen Schlaf übergehend; am nächsten Morgen hochgradiger Exophthalmus, mühsame oberflächliche Respiration, kaum fühlbarer Herzschlag, Augenschmerzen, Lichtscheu, starke Verminderung des Harns, später Speichelfluss, Nausea, vorübergehende Myose; Nachmittags: Schlafsucht, Schlingbeschwerden, trockener Husten, Durst; am 3. und 4. Tage noch grosse Apathie, schwacher Herzschlag, und selbst am 5. Tage noch Ohrensausen, unregelmässiger Herzschlag, bedeutende Depression der Pulsfrequenz und Temperatur; erst am 6. Tage trat wieder ziemliches Wohlbefinden ein.

Die Seifenwurzel soll ähnlich der Senegawurzel, doch weniger ausgesprochen, die Expectoration befördern, auch anregend auf Diaphorese und Diurese wirken. Grosse Dosen bewirken wie jene Uebelkeit, Erbrechen und Durchfall.

Aerztlicherseits wird sie jetzt selten mehr verordnet; früher war sie als Expectorans, wie Senega, oder auch, gewöhnlich in Verbindung mit anderen vegetabilischen Alterantien bei Syphilis, chronischen Rheumatismen, bei Hautkrankheiten etc. im Decoct von 10·0—15·0 auf 100·0 Col. gebraucht. Noch jetzt ist sie ein gewöhnlicher Bestandtheil volksthümlicher blutreinigender Theegemische. Häufig findet sie technische und ökonomische Benützung als Reinigungsmittel für Zeuge, gleich der egyptischen Seifenwurzel und der Seifenrinde.

Die egyptische oder levantinische Seifenwurzel, Radix Saponariae Levanticae, angeblich von der mediterranen Cariophyllacee Gipsophila Struthium L., kommt meist geschält, in schief geschnittenen, an 1—2 Ctm. langen, 2—4 Ctm dicken, aussen weissen oder bräunlichen Stücken vor, welche am Querschnitte einen gelblichen, radial zerklüfteten, strahligen Holzkörper zeigen. Sie enthält weit mehr (13—15%) Saponin als die gewöhnliche einheimische Seifenwurzel und ist daher auch ungleich wirksamer.

Die Seifenrinde, Panamarinde, Cortex Quillajae, von Quillaja Saponaria Mol., einer in Chile und Peru vorkommenden baumartigen Rosacee, in rinnen- oder tafelförmigen, fast gänzlich von der Borke und grösstentheils auch von der Mittelrinde befreiten, an der Aussenfläche hellbraunen, am Bruche zähen, grob-splitterig-blätterigen, stäubenden Stücken, ist geruchlos, von schleimigem, hinten nach kratzendem Geschmack und enthält (nach *Christophsohn*) 9% Saponin (Quillajin). Sie wurde als Expectorans, wie Senega, im Infusum aus 10·0—15·0 auf 200·0 Col. empfohlen; sonst ist sie wegen der Eigenschaft ihres wässerigen oder weingeistigen Auszuges, fette und harzige Körper zu emulgiren, wie die Seifenwurzeln zur Reinigung von Stoffen technisch und ökonomisch benützt oder auch pharmaceutisch als Emulgans für fette und harzige Substanzen, zum Zwecke ihrer localen Anwendung.

175. Radix Sarsaparillae, Sassaparille. Die getrockneten Nebenwurzeln mehrerer central- und südamerikanischer Smilax-Arten (Familie der Smilaceen), in mehreren Sorten vorkommend, von denen unsere Pharmacopoe neben der in Deutschland allein officinellen Honduras-Sassaparilla, unbekannter Abstammung, auch die von der in Mexiko einheimischen Smilax medica Schlecht. et Cham. gelieferte Veracruz-Sassaparilla gestattet.

Es sind sehr lange, bis 6 Mm. dicke, stielrunde, an der Oberfläche längsgestreifte oder mehr weniger tief gefurchte braune, gelbe oder braunrothe Wurzeln mit bald mehliger weisser oder röthlichweisser, bald hornartiger, bräunlicher Rinde, welche einen geschlossenen, porösen, gelben, von Markstrahlen nicht durchsetzten, an der Aussengrenze von einer einfachen Kernscheide begleiteten Holzkörper umgibt, der seinerseits ein weisses mehliges Mark einschliesst. Im Detailhandel kommen die Wurzeln gespalten und grobgeschnitten vor.

Als hauptsächlich wirksamer Bestandtheil der Sarsaparilla wird das von *Palotta* (1824) entdeckte Pariglin (Smilacin) angesehen, ein krystallisirbares Glycosid von anhaltend scharfem Geschmack, dem Saponin verwandt, gleich diesem stark schäumende Lösungen und bei Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure neben Zucker das vielleicht mit Sapogenin identische Parigenin gebend.

Marquis (1875) erhielt davon aus einer grösseren Anzahl von Sassaparilla-Sorten 0·5 bis ca. 1·8% neben 2—8% Schleim und 3—45% Amylum. *Otten* (1876) will ausserdem 1—3% Saponin darin gefunden haben. Von sonstigen Bestandtheilen werden noch ein bitteres scharfes Harz und Spuren eines flüchtigen Oeles angeführt.

Ueber die physiologische Wirkung der Wurzel ist gar nichts Genaueres bekannt; dass sie eine besondere diaphoretische und diuretische Wirkung besitzt, wie man gewöhnlich annimmt, ist durchaus nicht bewiesen. Auch hinsichtlich des Pariglin fehlt es an genaueren Untersuchungen: die vorhandenen sind ganz ungenügend und ihre Resultate widersprechend, offenbar weil ganz verschiedene Präparate benützt wurden.

Die Sassaparille ist ein noch immer viel gebrauchtes Mittel bei secundärer und tertiärer Syphilis, chronischen Rheumatismen

und chronischen Hautaffectionen in der Regel in verschiedenen Combinationen mit anderen Mitteln (Bestandtheil sog. Holztränke) in methodischer Anwendung, besonders in Form des officinellen *Zittmann'*schen Decocts, von dem ein stärkeres und schwächeres unterschieden wird.

I. Decoctum Zittmanni fortius, Decoctum Sarsaparillae compositum fortius, Starkes *Zittmann'*sches Decoct. Nach Ph. A.: 20·0 Rad. Sarsap. 24 Stunden lang mit der nöthigen Menge Wasser digerirt; hierauf, in einem Säckchen eingebunden, hinzugefügt: Alumen, Saccharum aa. 1·0, Hydrargyrum chloratum mite 0·8 und Zinnober 0·2. Nach Zusatz der nöthigen Menge Wasser wird durch zwei Stunden gekocht, gegen Ende des Kochens ein Gemenge von Fructus Anisi vulg., Fructus Foeniculi aa. 0·8, Fol. Sennae 5·0 und Rad. Liquiritiae 2·5 zugesetzt und schliesslich colirt. Die Colatur betrage 500·0.

Diese nur für eine Dosis berechnete Zubereitung entspricht der ursprünglichen Verordnung *Zittmann's* (Leibarztes am sächsischen Hofe Anfangs des vorigen Jahrh.). Sie enthält Spuren von Quecksilber und manche Aerzte legen bei der Anwendung derselben als Antisyphiliticum auf diesen Umstand einen besonderen Werth, während andere das nach der Vorschrift der Ph. Germ. (siehe w. unten) bereitete quecksilberfreie Decoct. Sarsap. comp. vorziehen.

II. Decoctum Zittmanni mitius, Decoctum Sarsaparillae compositum tenue, Schwaches *Zittmann'*sches Decoct. Nach Ph. A.: 10·0 Rad. Sarsap. unter Zusatz des von der Bereitung des starken Decocts sich ergebenden Rückstandes mit der genügenden Menge Wasser zwei Stunden lang gekocht, gegen Ende dieser Operation Cortex Fruct. Citri, Sem. Cardamomi, Cortex Cinnamoni und Rad. Liquiritiae aa 0·5 zugefügt und schliesslich das Ganze colirt. Die Colatur betrage gleichfalls 500·0.

Die beiden Zubereitungen der Ph. Germ., nämlich: 1. Decoct. Sarsap. comp. fortius und 2. Dec. Sarsap. comp. mitius haben dieselben Bestandtheile in gleichen Gewichtsverhältnissen wie jene der Ph. A., nur bleibt bei 1. der Zusatz der im Säckchen eingeschlossenen zwei Quecksilberpräparate weg und beträgt die Colatur auf 100 Gew. Th. Sassaparilla 2500 Gew. Th.

Rhizoma Chinae, Radix Chinae nodosae, Pockenwurzel, der knollige, von seinen Nebenwurzeln befreite Wurzelstock von Smilax China L., einer süd- und ostasiatischen Pflanze, in verschieden grossen, rundlichen, länglichen oder ganz unregelmässigen, schweren, aussen rothbraunen, im Innern röthlich-weissen Stücken von schleimig-süsslichem und etwas zusammenziehendem Geschmack, sehr reich an Amylum, aber nach *Flückiger* (1877) kein Pariglin enthaltend. War früher wie Rad. Sarsaparillae als Antisyphiliticum etc. gebraucht, jetzt fast ganz obsolet.

Rhizoma Caricis arenariae, Radix Car. aren., Sandseggenwurzel, der im Frühlinge gesammelte und getrocknete $1^1/_2$—2 Mm. dicke ästige, gegliederte, an den Knoten bewurzelte und mit faserig-zerschlitzten, schwarzbraunen Scheiden besetzte, aussen graubraune Wurzelstock von Carex arenaria L., einer in sandigen Gegenden, besonders in Norddeutschland häufigen Cyperacee. Er ist geruchlos, von süsslichem, etwas bitterem und kratzendem Geschmack, reich an Amylum, Spuren eines ätherischen Oeles enthaltend. Therapeutisch wie Rad. Sarsap. und als Surrogat derselben („Deutsche Sassaparilla") benützt. Häufiger Bestandtheil sogenannter blutreinigender Theegemische.

Neuestens wird als Ersatzmittel der Sassaparilla die angeblich stark diuretisch wirkende holzige Wurzel der brasilianischen Wachspalme, Copernicia cerifera Mart. (pag. 99) empfohlen (Infus., Decoct und Fluid-Extract).

176. Lignum Guajaci, Guajakholz, Pocken- oder Franzosenholz, Ph. Germ. und **Resina Guajaci**, Guajakharz, Ph. A. Das Kernholz, resp. das aus diesem gewonnene oder unmittelbar gesammelte Harz von Guajacum officinale L., einem in Westindien einheimischen Baume aus der Familie der Zygophyllaceen.

Das dunkel-olivengrüne, äusserst harte und schwere, auffallend unregelmässig spaltbare, harzreiche (26%), beim Erwärmen benzoëartig riechende Kernholz kommt, noch mit dem gelblichen Splint versehen, in ansehnlichen Stamm- und Aststücken zu uns, wird aber im gewöhnlichen Drogenhandel meist nur geraspelt (Rasura ligni Guajaci) verkauft.

Das Harz tritt freiwillig oder in Folge von Einschnitten aus der Rinde des Baumes hervor und erstarrt zu rundlichen, an der Oberfläche gewöhnlich glatten Knollen (Guajacum in granis) oder man gewinnt es durch Ausschmelzen aus dem zerkleinerten Kernholze (Guajacum in massis). Die auf diesem letzteren Wege erhaltene Sorte ist die bei uns gewöhnliche. Sie besteht aus unförmlichen dunkelgrünen oder rothbraunen, oberflächlich meist grünlich bestäubten, spröden, kantendurchscheinenden, am Bruche glasglänzenden Stücken, welche ein weisslich-graues, an der Luft bald grün werdendes Pulver geben.

Das Guajakharz ist ein Gemenge von Guajakharzsäure, Guajakonsäure (über 70%), Guajakbetaharz, Guajaksäure, Gummi und gelbem Farbstoff. Es schmilzt bei 85°, schmeckt etwas scharf und löst sich in Aether, Alkohol, Chloroform, in Alkalien, Kreosot, sowie in Nelkenöl, nicht aber oder sehr schwer in anderen ätherischen Oelen, in Benzol und Schwefelkohlenstoff. Es ist bekanntlich besonders ausgezeichnet durch die Eigenschaft, unter dem Einflusse verschiedener oxydirender Agentien schön blau oder grün gefärbt zu werden.

Genauere Versuche über die physiologische Wirkung des Guajakholzes und seines Harzes fehlen. Man betrachtet sie als excitirend wirkend auf das Gefässsystem und anregend auf die verschiedenen Secretionsorgane. Grosse Dosen, besonders des Harzes, sollen, intern eingeführt, Reizungs- und Entzündungserscheinungen im Verdauungstractus, Kopfschmerzen und Aufregung produciren.

Von den Spaniern in den ersten Jahren des 16. Jahrhunderts aus Westindien nach Europa gebracht, kam das Guajakholz bald als Antisyphiliticum zu grossem Ansehen (besonders auch durch *Ullrich von Hutten*, 1519). Es wurde dann auch, gleich dem Harze, gegen rheumatische und gichtische Leiden, chronische Hautausschläge, Lungenblennorrhoë, Hydrops und andere Leiden angewendet. Jetzt sind die Guajakmittel bei uns grösstentheils verlassen; am häufigsten wird noch das Holz als Bestandtheil von Holztrankspecies benützt.

1. Lignum Guajaci. Fast nur im Decoct intern zu 15·0—50·0 : 300·0—600·0 Col., gewöhnlich in Verbindung mit anderen analogen Mitteln.

Species lignorum, Holzthee, Ph. Germ. Gemenge von Lignum Guajaci 5, Rad. Ononidis 3, Rad. Liquiritiae und Rad. Sassafras aa. 1. Im Decoct intern 2—4 Essl. auf $^1/_2$ bis 1 Liter Colat.

2. Resina Guajaci. Intern zu 0·2—1·0 p. dos., 5·0 p. die, in Pulv., Pillen, Tropfen, Emulsion.

Tinctura Guajaci, Guajaktinctur, Ph. A. Gesättigt rothbraune Digest. Tinct. (1 : 5 Sp. Vin.). Intern zu 1·0—3·0 (20—60 gtt.) p. dos., 10·0 p. die, in Tropfen und Mixturen.

Radix Mahoniae, Mahoniawurzel, die holzige, im Innern schön gelbe, sehr bitter schmeckende Wurzel der strauchartigen Berberidee Mahonia Aquifolium Nutt. (Berberis Aquifolium Pursh.), steht in den Vereinigten Staaten unter Anderem als Antisyphiliticum (im Decoct, Fluidextract, Tinctur) im Ansehen und ist neuestens auch bei uns als solches empfohlen und versucht worden. Dasselbe gilt von der „Gulancha", Caulis et Radix Tinosporae, dem Stengel und der Wurzel von Tinospora cordifolia Miers, einer ostindischen Menispermacee, welche in ihrer Heimat auch als Tonicum und Antiperiodicum häufige Benützung findet.

Hieher gehört auch die in grossen Gaben emetisch wirkende, schleimig, bitter und scharf schmeckende, weisse, mehlige, mit einem dicken, grau-gelblichem Kork versehene Rinde der Mudarwurzel, Cortex radicis Mudar, von Calotropis procera und C. gigantea R. Br. aus der Familie der Asclepiadeen, welche in Ostindien als Mittel gegen Syphilis und Hautkrankheiten in grossem Ansehen steht.

Ein in neuerer Zeit aus Amerika eingeführtes Antisyphiliticum sind die Caroba-Blätter, Folia Carobae, von Jacaranda procera Spr. (Bignonia Caroba Aubl.), einem kleinen Baume aus der Familie der Bignoniaceen in Brasilien mit unpaarig-gefiederten Blättern und ei-lanzettförmigen, am Grunde schiefen, ganzrandigen Blättchen, von schwach zusammenziehendem und etwas bitterem Geschmack. *Peckoldt* (1881) fand darin einen wenig in kaltem, leicht in heissem Wasser und in Alkohol löslichen alkaloidischen Körper, Carobin (0·16% der lufttrock. Bl.), neben verschiedenen harzartigen Substanzen, Bitterstoff, Gerbstoff etc. Das Mittel soll in Brasilien, als würdiger Rivale der Sarsaparilla, von den Aerzten ganz allgemein als Antisyphiliticum (Infus. aus 120·0 zu 1000·0 Col., 3mal tägl. eine Tasse voll und in verschiedenen Präparaten, zum Theil in Combination mit Senna, Calomel, Sassaparilla u. a.) verordnet werden. Seit alten Zeiten ist es Volksmittel bei Wunden und Hautkrankheiten.

Uebrigens bezeichnet man in Brasilien noch verschiedene andere gegen Syphilis verwendete Pflanzen mit dem Namen Caroba, so Jacaranda oxyphylla Cham., J. subrhombea DC. („Caroba preta"), Cybistax antisyphilitica Mart. („Caroba de flor verde"), Sparattosperma lithontripticum Mart. („Caroba branca") etc. und werden deren Blätter ab und zu auch bei uns eingeführt. Jene der Jacaranda procera sollen aber die heilkräftigsten sein.

Ein seinerzeit viel besprochenes, besonders von Frankreich aus angepriesenes Mittel gegen verschiedene chronische Hautkrankheiten und Syphilis ist das Asiatische Wassernabelkraut, Herba Hydrocotyles Asiaticae, von Hydrocotyle Asiatica L., einer kleinen kriechenden, an feuchten Orten in tropischen Gegenden häufig vorkommenden Umbellifere mit sehr lang gestielten nierenförmigen, gekerbten Blättern, getrocknet geruchlos, von scharfem und bitterem Geschmack. *Lepine* (1855) hat daraus eine ölartige, nicht flüchtige, aromatisch riechende Substanz, Vellarin („Vallarai", der tamulische Name der Pflanze), von bitterem Geschmack, angeblich als wirksames Princip dargestellt; *Hanbury* und *Flückiger* konnten es nicht finden, wohl aber eisengrünenden Gerbstoff.

Besonders in Italien hat die neuerdings durch *Ubicini* nach Europa gebrachte Tayuyá, Radix Tayuyae, die Wurzel von Trianosperma Tayuyá Mart. (Bryonia Tayuya Velloso, „Tajoja" von *Marcgraw* 1648), einer brasilianischen Cucurbitacee, als Antisyphiliticum und Antiscrophulosum in interner sowohl wie externer Anwendung zahlreiche Verehrer gefunden. Nach *Yvon* ist eine Harzsäure von gelbgrüner Farbe und sehr bitterem Geschmack das wirksame Princip; *Gabba* will ein Glycosid, *Zenoni* ein Alkaloid darin gefunden haben. Intern die Wurzel im Decoct oder hauptsächlich in Form einer daraus durch 14tägige Maceration mit der 3fachen Menge 80% Alkohols bereiteten Tinctur (Tinctura antisyfilitica dei fratelli Ubicini), welche man, mit der 3—4fachen Menge verdünntem Weingeist gemischt, zu 2—12 gtt. allmälig steigend m. t., doch ohne 24 gtt. p. die zu übersteigen, nehmen lässt. Extern die Tinctur, mit Wasser verdünnt (1 : 20—30) auf scrophulöse Geschwüre, unverdünnt bei Drüsenverhärtungen; auch hypodermatisch (unverd. oder mit Wasser, 0·3 bis 0·5 : 1·0 Aq.).

177. Cortex Condurango, Cundurango-Rinde, Ph. Germ., von Gonolobus Condurango Triana, einem Ecuador angehörenden Schlingstrauche aus der Familie der Asclepiadeen.

Bis 7 Mm. dicke Röhren oder Halbröhren mit dünnem, weichem, hellgraubraunem oder warzig-kleinschuppigem bis quadratisch zerklüftetem, braunem Kork, auf der Innenfläche hellbraun, grobstreifig; leicht, weich und etwas faserig die jüngeren, ziemlich hart und spröde die älteren; am Querschnitte grauweiss mit zahlreichen, zum Theil radial gereihten Tupfen (Steinzellensträngen). Mikroskopisch charakterisirt durch zahlreiche Milchsaftgefässe, reichliches componirtes Stärkmehl und Kalkoxalat, etwas Gerbstoff und Chlorophyll; Milchsaft sehr harzreich. Die Rinde ist geruchlos, von ziemlich stark bitterem Geschmack.

Eine genaue chemische Untersuchung dieser vor ca. 12 Jahren als sicheres Krebsmittel von Amerika aus angepriesenen Rinde ist noch ausständig. *Antiselle* (1871) fand darin Harz, Gerbstoff, etwas Fett, Gummi etc. Ebenso fehlt es an zuverlässigen übereinstimmenden Versuchen über ihre physiologische Wirkung. Sehr wahrscheinlich wurden unter gleicher Bezeichnung Rinden von ganz verschiedener botanischer Abstammung geprüft.

In Europa hat sie als Krebsmittel anfangs kein Glück gemacht; in den letzten Jahren sind aber von mehreren Seiten einige günstige Resultate ihrer Anwendung bei Magenkrebs mitgetheilt worden; speciell wird angegeben, dass sie dabei mindestens ein werthvolles symptomatisches Mittel (gegen die heftigen Schmerzen und das Erbrechen) sei. Das hat der Droge zu einem Platze in der neuen deutschen Pharmacopoe verholfen.

Intern im Mac. Decoct zu 15·0 auf 200·0—250·0 Col., 3—4mal täglich 1—2 Essl. Extern als Streupulver, im Decoct zu Umschlägen etc.

Zu den verlassenen Krebsmitteln gehören das Kraut und die Blüthen der allgemein bekannten Composite Calendula officinalis L. (Ringelblume). Die Herba Calendulae steht als auflösendes, diuretisches und diaphoretisches Mittel noch in manchen Gegenden beim Volke im Ansehen, die Flores Calendulae benützt man nicht selten zur Fälschung des Safrans und pharmaceutisch als Schmuck von Species.

Herba Guaco, Herba Mikaniae, Guaco. Das getrocknete Kraut von mehreren Mikania-Arten, ausdauernden Pflanzen aus der Familie der Compositen mit windendem krautigem Stengel und gegenständigen Blättern aus dem tropischen Amerika. Die eigentliche Guacopflanze soll Mikania Guaco Hb. et Bonpl. sein, eine häufig in Südamerika und in Mexiko wachsende Pflanze. Die in unserem Handel gegenwärtig vorkommende, wie es scheint, aus Venezuela zugeführte Droge, besteht aber aus den 6kantigen, besonders an den Knoten zottig behaarten Stengeln und den gestielten, herzförmigen, zugespitzten, gezähnten, unterseits fast zottigen Blättern der verwandten Mikania gonoclada DC.

Mit dem Namen Guaco werden in Amerika übrigens auch noch andere Pflanzen, insbesondere die Stengel und Wurzeln verschiedener Aristolochia-Arten bezeichnet, welche in grossem Ansehen als Mittel gegen Schlangenbiss und gegen alle möglichen Krankheiten stehen. Auch in Europa hat man die Guacomittel gegen Cholera, Syphilis, Hydrophobie etc. und erst in neuerer Zeit wieder (Herba Mikaniae) gegen Krebs (intern sowohl wie extern in Pflastern und Salben) empfohlen und angewendet.

178. Herba Violae tricoloris, Herba Jaceae, Dreifaltigkeitskraut, Freisamkraut, Stiefmütterchen. Das blühend gesammelte und getrocknete Kraut von Viola tricolor L., einer der gemeinsten, auf bebautem und unbebautem Grunde vorkommenden Pflanze aus der Familie der Violarieen.

Zu medizinischen Zwecken wird hauptsächlich die kleinblüthige, auf Aeckern als Unkraut allgemein verbreitete Form (Viola tricolor b. arvensis *Koch*, V. parviflora *Hayne*), welche als wirksamer gilt, gesammelt.

Das schon von deutschen Aerzten des Mittelalters gegen Hautkrankheiten gebrauchte, durch *Strack* in Mainz im vorigen Jahrhundert von Neuem empfohlenen Freisamkraut, ist getrocknet so gut wie geruchlos und besitzt höchstens einen schleimig-süsslichen Geschmack. Neben etwas Violin enthält es (und zwar die Form arvensis) nach *Mandelin's* Untersuchungen (1880 und 1883) Salicylsäure und einen krystallisirbaren gelben glycosiden Farbstoff, Violaquercitrin.

Bei uns wird es nur als Volksmittel bei verschiedenen Hautaffectionen der Kinder benützt, intern (Decoct oder Infusum aus 10·0—15·0 : 100·0 Col.) und extern (zu Bädern, Umschlägen); findet sich auch häufig als Bestandtheil von volksthümlichen blutreinigenden Theegemengen.

Oleum Gynocardiae, Chaulmoogra-Fett. Das durch kaltes oder warmes Pressen aus den etwa cacaogrossen, eiförmigen, etwas zusammengedrückten, gerundet-kantigen, graubraunen Samen von Gynocardia odorata *R. Brown* (Hydnocarpus odoratus *Lindl.*), einer in Wäldern Südasiens vorkommenden baumartigen Pangiacee gewonnene Fett von salbenartiger Consistenz, 0·930 spec. Gew., gelblicher oder braungelblicher Farbe, bei 35—40° C. schmelzend, zum Theil in Alkohol, grösstentheils in Aether, vollkommen in Chloroform, Benzol und Schwefelkohlenstoff löslich, von eigenthümlichem und etwas ranzigem Geruch, besteht der Hauptmasse nach (63%) aus Palmitin, neben etwas Arachin und Coccin und fast 12% Gynocardiasäure, welche durch concentrirte Schwefelsäure schön grün gefärbt wird und die wirksame Substanz darstellen soll.

Die Samen sowohl wie das aus ihnen gewonnene Fett stehen schon seit Langem in Südasien gegen verschiedene Hautkrankheiten intern und extern im Gebrauche und haben in der indischen Pharmacopoe Aufnahme gefunden. Das Fett ist in den letzten Jahren auch in Europa empfohlen und versucht worden. Doch scheint es nach den Erfahrungen von *Pick* (1880), welcher es sowohl intern bei Kindern (5 gtt. 2mal täglich, allmälig steigend auf 10—12 gtt.) und Erwachsenen (von 10 gtt. steigend bis 20—30 gtt.), als auch extern (pur oder in Salbenform mit Axungia oder Vaselin) bei verschiedenen chronischen Hautkrankheiten (Eczem, Prurigo, Lupus) versuchte, entbehrlich zu sein. Etwas grössere interne Dosen erzeugen leicht Nausea; die Gynocardsäure soll nach *Wyndham Cattle* (1880) besser vertragen werden.

179. Chrysarobinum, Chrysarobin. Ph. Germ. Unter den Bezeichnungen Araroba, Pó di Bahia, Goa Powder, Bahia- oder Goapulver, Chrysarobin (rohes) wird seit ca. 10 Jahren eine matt-dunkel-gelbbraune oder ockergelbe, erdige, leicht zerreibliche, geruch- und geschmacklose, mehr oder weniger mit Holzsplittern und Rindenfragmenten gemengte, unter dem Mikroskope zum guten Theile krystallinische Masse aus Brasilien in Europa eingeführt.

Dieselbe kommt als Umwandlungsproduct ganzer Gewebspartien im Holze einer in Wäldern der brasilianischen Provinz Bahia häufig wachsenden, von den Eingeborenen „Angelim amargoso" genannten baumartigen Leguminose, Andira Araroba Aguiar, vor, mehr oder weniger umfangreiche Spaltenräume desselben füllend und nach dem Fällen des Baumes, Zersägen und Spalten des Holzes, durch einfaches Auslösen und Abschaben aus den Spalten gewonnen.

Nach *Attfield's* Untersuchungen (1875) enthält diese höchst interessante Substanz 80—84% Chrysophansäure (pag. 459) neben etwas (2%) Harz, in Wasser löslichen Bestandtheilen (7%), Holzfaser ($5^1/_2$%), Wasser (1%) und Aschenbestandtheilen ($^1/_2$%). Nach *Liebermann* und *Seidler* (1878) ist dagegen in der Araroba Chrysarobin enthalten, krystallisirend in kleinen gelben Tafeln, unlöslich in Wasser und Ammoniak, löslich in Benzol, Chloroform, Eisessig, schwer löslich in Aether und Alkohol; concentrirte Schwefelsäure löst es mit gelber Farbe, ebenso stärkere Kalilauge, wobei grüne Fluorescenz sich bemerkbar macht. Durch Sauerstoffaufnahme beim Einleiten von Luft in die alkalische Lösung entsteht aus dem Chrysarobin erst Chrysophansäure ($C_{30}\,H_{26}\,O_7$ [Chrysarobin] + 4 O = 2 $C_{15}\,H_{10}\,O_4$ [Chrysophansäure] + 3 $H_2\,O$). Diese letztere, in concentrirter Schwefelsäure und schon in sehr verdünnter Kalilauge mit rother Farbe löslich, ist daher ein Umwandlungsproduct des Chrysarobins in Folge der Darstellungsweise.

Ueber die wirksame Substanz und die Wirkungsweise der Araroba sind wir vorläufig durchaus nicht genügend orientirt. Abgesehen davon, dass dieser Körper an und für sich, wie man ihn im Handel erhält, nicht immer von gleicher Beschaffenheit ist, kann auch die aus ihm durch Reinigung mit Benzin dargestellte käufliche sogenannte Chrysophansäure oder das gereinigte Chrysarobin (Chrysarobinum depuratum), das bei uns ausschliesslich therapeutisch verwendete und in die Ph. Germ. aufgenommene Präparat, nicht als eine reine Substanz angesehen werden, denn mikroskopisch geprüft erweist es sich als ein Gemenge von mindestens 3 Körpern, nämlich aus: 1. gelben Krystallen des reinen Chrysarobin (resp. der Chrysophansäure), 2. vollkommen farblosen prismatischen Kryställchen (vielleicht identisch mit den ganz ähnlichen, schon in dem Rohstoffe vorkommenden) und 3. amorpher, wie es scheint, harzartiger Substanz.

Nach Ph. Germ. soll das officinelle Präparat ein gelbes, leichtes, krystallinisches Pulver sein, welches mit 2000 Th. Wasser gekocht, sich nicht löst, aber ein geschmackloses, braun-röthliches, weder Lackmuspapier veränderndes, noch durch Eisenchlorid sich färbendes Filtrat gibt. Mit Aetzammoniak geschüttelt, nimmt das Chrysarobin im Verlaufe eines Tages eine schön carminrothe Farbe an. Bestreut man einen Tropfen rauchender Salpetersäure mit 0·001 Chrysarobin, so entsteht eine rothe Lösung, welche in dünner Schicht und mit Ammonia pura liq. betupft, violett wird. Auf Schwefelsäure gestreut, gibt es eine röthlichgelbe Lösung; in 150 Th. heissem Alkohol muss es sich bis auf einen sehr geringen Rückstand lösen; in offener Schale erhitzt, schmilzt es, stösst gelbe Dämpfe aus, dann verkohlt es etwas und muss schliesslich ohne Rückstand verbrennen. Wenn Acidum chrysophanicum zum externen Gebrauche verordnet wird, ist Chrysarobin zu dispensiren.

Oertlich wirkt Araroba und das daraus dargestellte Chrysarobin reizend auf die Haut und noch mehr auf Schleimhäute. Bei den mit der Einsammlung dieser Substanz beschäftigten Arbeitern sollen Conjunctivitis, Schwellung und erythematöse Entzündung des Gesichtes etc. sich einstellen. Auch bei ihrer therapeutischen Anwendung auf der Haut werden oft Reizungs-

erscheinungen (Erythem, Acne-Eruptionen, Furunculosis, sehr selten stärkere Hautentzündung) beobachtet, zuweilen begleitet von starkem Brennen und Jucken, Schlaflosigkeit, Frösteln *(Neumann)*. Die Epidermis, Nägel und Haare werden purpurbräunlich, fast kupferroth gefärbt; die Färbung verschwindet allmälig (nach 8—10 Tagen) durch Abschuppung.

Das Chrysarobin wird bei jeder Art der externen Application resorbirt und zum Theil in Chrysophansäure umgewandelt, zum Theil unverändert im Harne eliminirt. Das unzersetzte Chysarobin kann dabei Reizung der Nieren mit Albuminurie und selbst Hämaturie (intern bei Kaninchen nach den Untersuchungen von *Lewin* und *Rosenthal* 1881) veranlassen, was zur Vorsicht bei der therapeutischen Anwendung dieses Mittels mahnt.

Nach *Ashburton-Thompson* (1877), der eine Reihe von Versuchen an sich und zahlreichen Personen mit Araroba sowohl wie mit dem daraus dargestellten Chrysarobin und dem Harz anstellte, wirken alle drei in grösseren Gaben emeto-cathartisch. Das Erbrechen tritt stets früher ein als die Abführwirkung, ist niemals von einer bedeutenden Depression des Nervensystems begleitet, erfolgt selten mehr als einmal, die Abführwirkung bei entsprechender Dosis in der Regel 3—7 Mal ohne Kolik; Zusatz von Alkalien soll die Wirkung steigern. Er empfiehlt Araroba zu 1·2—1·25 in Pillen und Pulvern, sowie Chrysarobin zu 0·5—0·9—1·2 als Emetocatharticum; auch das Harz soll (zu 0·24) wie Chrysarobin und Araroba wirken. Nach *Glaister* (1881) dagegen kann Chrysarobin schon nach 0·2 starke Magenschmerzen, anhaltendes Erbrechen und Abführen, sowie Erscheinungen der Reizung der Harnorgane bewirken.

Die Araroba ist in den letzten Jahren wegen überraschender Heilerfolge bei verschiedenen Hautaffectionen in Europa in Aufnahme und zu einem bedeutenden Ruf gelangt, nachdem sie schon früher in Brasilien und Ostindien in dieser Richtung benützt worden war. Insbesondere gerühmt ist sie bei Psoriasis vulgaris, Herpes tonsurans und Pityriasis versicolor (mit Wasser, Essig, Acid. acet., Succus Citri, Glycerin, Fett etc.) lediglich extern; bei uns ausschliesslich das Chrysarobin in Salbenform (10—20%, mit Vaselinum, Ung. emolliens etc.), oder in Form eines Collodiumgemisches, eines Chrysarobin-Pflastermulls, als Chrysarobinätherspray (0·2 Chrysarob., 0·3 Cera flav., 100·0 Aeth., *Unna* 1883), in Pastenform mit Wasser *(Fox)* oder als 5—15% Chr.-Gelatine *(Pick)*. Nach *Jarisch* (1883) ist aber der Erfolg bei Psoriasis, abgesehen von den verschiedenen unangenehmen Nebenerscheinungen (Färbung der Haut etc., Entstehung von Erythem, Eczem etc.) in der Regel kein sehr dauernder, es tritt sehr rasch wieder Recidive ein, viel rascher als nach vorausgegangener Theerbehandlung.

Radix Rhinacanthi, Trebawurzel, Ostindische Flechtenwurzel, von Rhinacanthus communis N. a. E. (Justicia nasuta L.), einer ausdauernden, in Südasien und Südafrika einheimischen Acanthacee, etwa federkieldick, aussen graubraun, geruchlos, von zusammenziehendem und etwas süsslichem Geschmack (frisch soll sie brennend-scharf schmecken), nach einer älteren Untersuchung von *Moldenhauer* ein rothbraun gefärbtes Harz, eisengrünender Gerbstoff, Gummi etc., nach einer neueren Analyse von *Liborius* (1880) neben gewöhnlichen Pflanzenbestandtheilen 1·87% eines amorphen Bitterstoffs, Rhinacanthin (eine zähe, harzartige, dunkel-kirschrothe, geruch- und geschmacklose Masse), enthaltend.

Derselbe soll der Frangula- und Chrysophansäure nahe stehen und den wirksamen Bestandtheil der Droge bilden, aus welcher eine braunrothe Tinctur (Digest. mit concentrirtem Alkohol 1:5), „Ringworm-Tinctur", bereitet (welche eingedampft eine frischglänzende, klebende, kirschrothe Masse gibt) und gegen Hautkrankheiten empfohlen wird. Die Wurzel, welche gleich den frischen Blättern der Pflanze längst schon in Süd- und Ostasien bei verschiedenen Hautleiden Anwendung findet, kam übrigens als „Radix Treba Japan" schon vor Decennien einmal nach Europa und wurde hier von *Hufeland* und anderen Aerzten empfohlen.

Zahlreich sind die gegen Wasserscheu in verschiedenen Ländern im Volke gebräuchlichen, ab und zu auch von Aerzten empfohlenen Mittel (Antilyssa); so Wurzel und Blätter von Alisma Plantago L., das Kraut von Anagallis arvensis L., Scutellaria lateriflora L., Inula squarrosa L. (Herba Asteri montani), Genista tinctoria L., die Wurzel von Euphorbia villosa W. et K., Wurzel und Blüthen von Spiraea Ulmaria L., die Blätter von Xanthium spinosum L. (Spitzklette), der Presssaft aus dem Kraute von Phytolacca decandra L. u. v. a. Letztgenannte Pflanze, welche auch unter Anderem als Antisyphiliticum und als Krebsmittel Anwendung gefunden hat, enthält einen nach den Untersuchungen von *Bartholow* (1877) als Herz- und Respirationsgift wirkenden Bestandtheil.

VIII. Neurotica. Nervenmittel.

Hauptsächlich auf das Nervensystem im Allgemeinen oder auf einzelne Abschnitte desselben wirkende Arzneimittel.

Nach den Theilen des Nervensystems, auf welche diese Mittel hauptsächlich oder auch ausschliesslich wirken, können sie als Cerebralia (Encephalica), Cerebro-Spinalia, Spinalia, Periferica und Vasomotoria unterschieden werden und nach ihrer therapeutischen Anwendung pflegt man sie als Excitantia und Analeptica (flüchtig erregende und belebende Mittel), Anaesthetica (anästhesirende Mittel), Hypnotica (schlafmachende Mittel), Anodyna (schmerzlindernde Mittel), Sedativa und Antispasmodica (beruhigende und krampfstillende Mittel) etc. zu bezeichnen.

Bei einer grossen Reihe der hier untergebrachten Arzneimittel sind ätherische Oele oder andere flüchtige Stoffe die ausschliesslichen oder doch wesentlichen Träger der Wirkung (N. aromatica), eine weitere Reihe umfasst den gewöhnlichen Aethylalkohol und verschiedene, ihm zunächst stehende und verwandte Producte der chemischen Industrie (N. alcoholica), in eine dritte und vierte Reihe lassen sich verschiedene Vegetabilien zusammenstellen, welche durch einen Gehalt an stark wirkenden Alkaloiden, beziehungsweise durch einen solchen an stark und ganz eigenartig wirkenden Glycosiden (N. alcaloidea und N. glycosidea) ausgezeichnet sind.

A. Neurotica aromatica.

Fast durchaus durch ihren Gehalt an ätherischen Oelen wirksame Pflanzen und Pflanzentheile, sowie die aus ihnen gewonnenen ätherischen Oele selbst und einige wenige thierische Producte mit stark riechenden flüchtigen, bisher nicht näher erkannten Stoffen.

Die ätherischen (flüchtigen) Oele (Olea aetherea), aus den betreffenden Vegetabilien in der Regel durch Destillation gewonnen, sind fast durchaus bei gewöhnlicher Temperatur tropfbar flüssig, die meisten dünnflüssig, manche dickflüssig; im frischen und völlig reinen Zustande von neutraler Reaction, farblos, gelblich oder grünlichgelb, seltener röthlich oder braun, sehr selten grün oder blau, stark lichtbrechend, von charakteristischem, specifisch verschiedenem Geruche.

Bei längerer Aufbewahrung werden sie physikalisch und chemisch verändert (werden dunkler, dick- bis halbflüssig, sauer reagirend, zeigen andere Löslichkeitsverhältnisse etc.). In Wasser sind sie nur wenig oder gar nicht löslich, ertheilen demselben aber ihren Geruch und Geschmack; in Weingeist

lösen sie sich um so leichter, je concentrirter er ist; in Aether, Chloroform, Benzol, Eisessig, in fetten Oelen lösen sie sich leicht, die meisten auch in Schwefelkohlenstoff. Die ätherischen Oele sind fast immer variable Gemenge von zwei oder mehr einfachen, vorwiegend der Reihe der aromatischen Verbindungen angehörenden oder derselben nahestehenden Körpern.

Viele sind Gemenge von Kohlenwasserstoffen, zumal von solchen der Formel $C_{10}H_{16}$ oder $(C_{10}H_{16}n)$ (sog. Terpene oder Kampfene), andere besitzen daneben einen sauerstoffhaltigen Antheil. Einige der Letzteren haben den Charakter von Aldehyden (Zimmtöl), andere jenen von Acetonen (Rautenöl), von zusammengesetzten Aetherarten (Gaultheriaöl) etc. Zahlreiche scheiden bei längerer Aufbewahrung oder in der Kälte einen krystallinischen Bestandtheil (analog manchen fetten Oelen) ab, den man Stearopten oder Kampfer nennt, während der flüssig gebliebene Antheil des Oeles als Elaeopten bezeichnet wird.

Nur wenige ätherische Oele sind bisher bezüglich ihrer physiologischen Wirkung genauer untersucht worden. Bei Berücksichtigung ihrer sehr mannigfaltigen und variablen chemischen Zusammensetzung kann man von Vornherein annehmen, dass sie auch in ihrer Wirkung Unterschiede bieten werden. Allerdings lässt sich auch vieles Gemeinsame in ihrem Verhalten zum Organismus nicht verkennen.

Im Allgemeinen scheinen, soweit die bisherigen Kenntnisse überhaupt einen Ausspruch gestatten, die hier behandelten ätherischen Oele sich in ihrer Wirkung einerseits an das Terpentinöl, andererseits an den Kampfer anzuschliessen.

Es kann daher bezüglich ihrer elementaren, örtlichen und entfernten Wirkung, speciell bezüglich ihrer Wirkung auf das Nervensystem und die Circulation, ihrer Resorptions- und Eliminationsverhältnisse auf diese zwei am besten studirten Hauptrepräsentanten, sowie auf verschiedene andere ätherische Oele, welche, wie z. B. das Eucalyptus-Oel (pag. 61), das Copaiva-Oel (pag. 259), das Cubeben-Oel (pag. 445) in anderen Gruppen besprochen wurden, verwiesen werden. Nur einige Gesichtspunkte sollen hier noch im Allgemeinen hervorgehoben werden.

Allen kommt wohl eine allerdings graduell sehr verschiedene, örtlich reizende und, wie es scheint, auch eine antizymotische und antiseptische Wirkung zu.

Die Geruchsempfindungen, welche sie veranlassen, sind ausserordentlich mannigfaltig und nicht blos von der Natur des betreffenden Oeles, sondern auch von dem Umstande abhängig, ob dasselbe in Masse oder stark verdünnt auf die Geruchsnerven zur Wirkung gelangt. Nicht selten bietet ein und dasselbe ätherische Oel in stark diluirtem Zustande einen lieblichen Geruch dar, während es in Masse nichts weniger als angenehm riecht. Bei länger dauernder Einwirkung auf die Geruchsnerven und eingeathmet können die Emanationen ätherischer Oele, besonders in engen geschlossenen Räumen, Kopfschmerzen, Schwindel, Ohnmacht, selbst Convulsionen und asphyctische Zufälle hervorrufen.

Von einer Reihe ätherischer Oele ist durch experimentelle Untersuchungen von *Binz* und *Grisar* (1873) nachgewiesen worden, dass sie bei Kalt- und Warmblütern die Reflexerregbarkeit herabsetzen, und zwar nicht blos bei normalen Thieren, sondern auch, nachdem dieselbe künstlich durch Tetanica (Strychnin, Brucin etc.) gesteigert wurde. Am wirksamsten scheint in dieser Richtung der Kampfer zu sein, dem sich dann in absteigender Reihe Oleum Valerianae, Ol. Chamomillae, Ol. Eucalypti und Oleum Cumini anschliessen. Bei allen, mit Ausnahme des Eucalyptusöls, geht der Depression fast stets ein Stadium der Erregung voraus. In schwachen Dosen wirken sie vorübergehend erregend.

Nach der internen Einführung mehrerer ätherischer Oele hat man eine vorübergehende erhebliche Vermehrung der farblosen Zellen im Kreislaufe beobachtet. *H. Meyer* (1874) fand in Selbstversuchen ihre Zahl nach Zimmt- und Terpentinöl bis auf das Doppelte vermehrt. Diese Erscheinung wurde (von *Siegen*) auch nach dem Zerkauen und Verschlucken von Gewürznelken, Macis und Pfeffer beobachtet. Nur nach Pfefferminzöl erschien ihre Zahl vermindert. *H. Meyer* betrachtet jene Erscheinung als örtliche Wirkung der zum Theil im

Magen verdunstenden Oele auf die Milz, deren die *Malpighi*'schen Körperchen dicht umschliessenden Capillaren erweitert werden und auf solche Weise den Uebertritt ihrer farblosen Zellen in den Blutkreislauf erleichtern.

Wie in ihrer Wirkung, so schliessen sich die hier untergebrachten Arzneimittel auch in Bezug auf ihre therapeutische Anwendung an manche Antiseptica (pag. 61), Amara aromatica (pag. 113), Balsamica (pag. 235), und Acria aromatica (pag. 441) an.

Verhältnissmässig nur wenige und diese hauptsächlich nur in ihren officinellen Präparaten (Tincturae, Aquae destillatae etc.) werden häufiger ärztlicherseits verwendet, die überwiegende Mehrzahl findet eine ausgedehntere Anwendung nur in der Volksmedicin.

Man macht von ihnen Gebrauch als Excitantia und Analeptica, als Sedativa und Antispasmodica, als Diaphoretica, Diuretica, als Stomachica und Carminativa, als Balsamica und Expectorantia, als Emmenagoga und Galactagoga, als Rubefacientia und Derivantia, als Antiseptica und Parasiticida. Zahlreiche ätherische Oele speciell sind viel gebraucht als geruch- und geschmackgebende, resp. geschmacks-verbessernde Mittel (als Zusatz zu schlecht schmeckenden und riechenden Arzneien, zu Haarölen, Pomaden, Salben, Zahnmitteln, Riechmitteln etc.). Eine Anzahl der hieher gehörenden Drogen sind vielgebrauchte Gewürze, andere liefern beliebte Parfums.

Es werden im Nachfolgenden zunächst die wenigen aus dem Thierreiche entnommenen, sodann die zahlreichen aus dem Pflanzenreiche abstammenden Arzneimittel, dem natürlichen System folgend, abgehandelt.

180. Moschus, Moschus, Bisam. Ph. Germ. Ein eigenthümliches, stark riechendes Secret, welches sich in einem besonderen drüsigen Behälter (Moschusbeutel) in der Nabelgegend vor der Geschlechtsöffnung beim männlichen Moschusthier, Moschus moschiferus L., einem kleinen rehähnlichen Wiederkäuer in Centralasien, findet.

Die beste und allgemein als officinell angeführte Sorte ist der Tonquinesische (Tibetanische oder Chinesische) Moschus, M. Tonquinensis (Tibetanus, Chinensis). Er bildet rundliche Klümpchen einer dunkelroth- bis schwarzbraunen Masse von sehr durchdringendem, eigenartigem, ausserordentlich lange haftendem Geruch und bitterem Geschmack. Unter dem Mikroskop mit etwas Terpentinöl in dünner Schicht ausgebreitet, zerfällt er ziemlich gleichmässig schollenartig in durchscheinende braune amorphe Splitter und Klümpchen; fremde Körper dürfen daneben nicht vorhanden sein: er darf nicht nach Ammoniak riechen und beim Verbrennen nicht über 8% Asche hinterlassen (Ph. Germ.). Gute Beutel geben 50—60% Moschus. Völlig ausgetrocknet verliert er fast vollkommen seinen Geruch, ebenso, wenn er mit verschiedenen Substanzen (Kampfer, Thierkohle, Goldschwefel, Syrup. Amygdalar., Sulfur. praecipitat., Chinin etc.) verrieben wurde; beim Befeuchten stellt dieser sich jedoch wieder ein.

Eine geringere Sorte ist der aus Sibirien über Russland in den Handel gelangende Kabardische (Sibirische, Russische) Moschus, M. Cabardinus (M. Rossicus), von fast pulveriger Beschaffenheit, hellbrauner oder röthlichbrauner Farbe, schwächerem Moschus-, dafür mehr ammoniakalischem Geruch.

Wasser nimmt etwa $^3/_4$, Weingeist ca. $^1/_2$ vom Moschus auf; noch weniger als in Weingeist ist er in absolutem Alkohol, Aether und Chloroform löslich. Die alkoholische Lösung wird durch Wasser nicht gefällt.

Der Moschus enthält nach älteren Analysen neben einem eigenthümlichen flüchtigen Stoffe, dem Träger seines specifischen Geruchs und seiner Wirkung, Ammoniak, bitteres Harz, Cholestearin, Gallenbestandtheile, Fett etc. Der Riechstoff ist nicht näher erkannt. Er geht wohl aus den neben Fetten die Hauptmasse des ursprünglichen Beutelinhalts bildenden Eiweissstoffen

durch allmälige Zersetzung hervor und ist vielleicht identisch mit dem Riechstoff, der bei der Oxydation mancher ätherischer Oele, wie namentlich des Bernsteinöls, mit Salpetersäure auftritt *(Buchheim)*.

Die physiologische Wirkung des Moschus ist wenig erforscht. Es liegen nur die Resultate älterer Untersuchungen, zum Theil von Selbstversuchen (von *Joerg* 1825, *Sundelin* 1824, *Trousseau et Pideaux*) vor. Darnach erzeugt er in kleinen Gaben blos Aufstossen mit Moschusgeruch, in grösseren Gaben (0·3—1·0) Wärmegefühl oder Druck im Magen, manchmal Erbrechen, meist Pulsbeschleunigung, zuweilen Schweiss, vorübergehende psychische Erregung, Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel, Kopfschmerz, in einzelnen Fällen nachfolgende Abspannung, Schläfrigkeit und Schlaf *(Joerg)*, in anderen Erregung der Geschlechtsorgane *(Trousseau et Pideaux)*.

Manche Autoren *(Mitscherlich, Buchheim)* erklären die Wirkung des Moschus als eine reflectorische, indem durch Erregung der Geruchsnerven eine Erregung der Nervencentren ausgelöst wird.

Therapeutische Anwendung findet der Moschus gegenwärtig bei uns weit seltener wie in früheren Zeiten, hauptsächlich als ein kräftiges, rasch wirkendes Analepticum beim Collaps im Gefolge schwerer acuter Erkrankungen, seltener als Antispasmodicum bei verschiedenen Krampfzuständen, zumal im Kindesalter. Intern zu 0·2—0·6, 2—3stündl., bei Kindern 0·05—0·2, in Pulvern (mit Saccharum), Pillen, Emuls., Schüttelmixtur. Extern selten im Clysma (0·5—1·0 mit Gummischleim oder Stärkekleister), häufiger stark verdünnt als Zusatz zu cosmetischen Mitteln (Zahnpulvern, Waschpulvern, Seifen etc.).

Tinctura Moschi, Moschustinctur, Ph. Germ. 1 Th. Moschus mit 25 Th. Wasser verrieben und 25 Th. verd. Alkohol hinzugesetzt. Röthlichbraun, von kräftigem Moschusgeruch, mit Wasser ohne Trübung mischbar. Intern selten zu 1·0—3·0 (20—60 gtt.) m. t. für sich oder in Mixturen. Extern häufiger, als Parfum, zu Räucherspiritus, zu Ohrtropfen etc.

Erwähnenswerth ist das Vorkommen eines auffallenden Moschusgeruchs bei einigen einheimischen oder häufiger cultivirten Pflanzen wie Adoxa moschatellina, Malva moschata, Mimulus moschatus, Erodium moschatum; aus den drei erstgenannten hat *Hannon* (1853) ein ätherisches Oel dargestellt und zu 2—8 gtt. p. die als Analepticum gleich dem Bisam empfohlen.

Ambra, eine ihrer Herkunft nach zweifelhafte, ihrer Zusammensetzung nach ganz ungenügend erkannte, sehr theuere Substanz, die früher in der Medicin hochgeschätzt war, gegenwärtig aber fast nur als Parfum benützt wird. Man findet sie ab und zu in mitunter ansehnlichen Stücken in verschiedenen Gegenden der Erde auf dem Meere schwimmend oder auch am Strande, von den Wellen angeschwemmt, besonders an den Küsten von Afrika, Ost- und Westindien, Südamerika etc., mitunter auch in den Eingeweiden des Pottwals (Physeter sp.). Von Einigen wird sie für ein dem Castoreum oder Zibeth analoges Secret dieser Thiere gehalten, von Anderen für eine krankhafte Concretion oder auch für den Koth derselben; noch Andere glauben sie für ein dem Fettwachs analoges Product faulender Sepien halten zu müssen, welches vom Pottwal verschluckt, ganz zufällig in seinem Darmcanal gefunden wurde. Thatsächlich zeigen manche Ambraproben einen Reichthum von Sepienkiefern.

Die Ambra stellt eine hell-graubräunliche oder mehr aschgraue, nicht selten von dunkleren Streifen und Flecken durchsetzte Masse (Ambra grisea) dar oder diese ist dunkel- bis fast schwarzbraun (Ambra nigra; angeblich häufig ein Kunstproduct aus allerlei wohlriechenden Harzen), matt, undurchsichtig, wachsartig zähe, etwas fettig anzufühlen, in der Wärme der Hand erweichend, in Wasser unlöslich, beim Erwärmen darin zu einer braunen ölartigen Flüssigkeit schmelzend, theilweise in Alkohol, vollständig in Aether und ätherischen Oelen löslich. In Masse besitzt sie einen eigenartigen, eben nicht angenehmen, in verdünntem Zustande dagegen einen lieblichen Geruch Nach *John* besteht sie hauptsächlich (85%) aus einem krystallisirbaren Fett (Ambrain), nach *Bouillon-Lagrange* aus Adipocire (53%) und Harz (30½%). Von Einigen ist Benzoesäure angegeben. Der Träger des Geruchs ist gänzlich unbekannt und ebenso fehlt uns jede genauereKenntniss über die Wirkung der Ambra selbst. Aeltere Aerzte schrieben ihr besonders excitirende und nervenstärkende Wirkung zu; von Manchen wurde sie dem Bisam gleichgestellt oder ihm selbst vorgezogen. Man gab sie in denselben Fällen wie Moschus und verwandte Mittel intern in Pulverform (mit Saccharum verrieben) zu 0·06—1·0 p. d. oder in Form der Tinctura Ambrae (mit Sp. Vin., Spirit. Aether. oder Aether), allein oder mit Moschus (Tinct. Ambrae compos.). Letztere auch extern zu Zahntropfen, Mundwässern etc., sowie als Parfum.

Hieher gehört auch das ehemals als Arzneimittel hochgeschätzte Zibeth, Zibethum, eine salbenartige, gelbliche, mit der Zeit braun werdende Masse von starkem Moschusgeruch, welche sich in einer grossen Drüsentasche zwischen After und Geschlechtstheilen bei der afrikanischen und asiatischen Zibethkatze, Viverra Civetta L. und V. Zibetha L. findet.

Als Ersatz des Moschus zu Parfumeriezwecken werden neuestens wieder die ausserordentlich stark moschusartig riechenden beschuppten Schwänze der Biber- oder Bisam-Ratte (Ondatra), Fiber zibethicus L., aus Nordamerika in den Handel gebracht.

181. Castoreum, Bibergeil. Eigenthümliche, sowohl beim männlichen, wie beim weiblichen Biber paarig unter dem Schambeinbogen vorkommende, mit den Genitalien im Zusammenhange stehende beutelförmige Secretionsorgane sammt ihrem Inhalte in getrocknetem Zustande.

Im engeren Sinne versteht man unter den obigen Bezeichnungen den Inhalt der Castorbeutel allein, welcher nach *Weber* als Smegma praeputii anzusehen ist.

Im Handel werden zwei im Preise sehr ungleiche Sorten unterschieden: das höchst theuere (10·0 ca. 6 fl.) Sibirische (russische, moskowitische) Bibergeil, Castoreum Sibiricum (C. Rossicum, C. Moscoviticum), von dem gegenwärtig in grösserer Häufigkeit im nördlichen Asien, in Europa allenfalls noch in Russland, Polen und Scandinavien vorkommenden gemeinen Biber, Castor Fiber L., und das nach Ph. A. und Germ. allein officinelle billige (10·0 ca. 50—60 kr.) Canadische (amerikanische, englische) Bibergeil, Castoreum Canadense (C. Americanum, C. Anglicum) von dem in Nordamerika lebenden Castor Americanus Cuv.

Die Beutel des officinellen Castoreum Canadense haben vorwiegend eiförmige oder birnförmige Gestalt, sind fast immer mehr oder weniger plattgedrückt, an 7—10 Cm. lang. Ihre Oberfläche ist schwarzbraun, meist grob runzelig, ihre äusseren Häute sind miteinander innig verbunden und daher nur schwierig zu trennen. Der Binnenraum des Castorbeutels wird ganz oder bis auf eine schmale, fast spaltenförmige Höhlung von einer festen harzartigen, an der Bruchfläche harz- oder fettglänzenden Masse ausgefüllt, welche bald eine

mehr röthlich- oder gelbbraune, bald eine schwarzbraune Farbe zeigt und von den meist dunkler gefärbten verzweigten Lamellen oder Falten der Innenauskleidung durchsetzt und dadurch wie marmorirt erscheint.

Das Bibergeil hat einen eigenartigen, einigermassen an Juchten erinnernden Geruch und einen bitter-aromatischen und zugleich beissenden Geschmack. Heisses Wasser nimmt davon wenig auf; die Flüssigkeit trübt sich beim Erkalten und wird durch Eisenchloridlösung schmutzig-grünlich gefärbt. Aether und Alkohol lösen den grössten Theil des Bibergeils auf; die filtrirte Lösung ist klar, tiefgelb bis braun und gibt auf Wasserzusatz eine reichliche weisse Fällung.

Ueber die wirksamen Bestandtheile des Castoreum fehlt jede genauere Kenntniss. Es liegen nur ältere chemische Untersuchungen vor. Nach *Brandes* enthält es ein ätherisches Oel, *Wöhler* fand dagegen Carbolsäure, Benzoësäure, Salicin und Salicylsäure. Aus dem heiss bereiteten alkoholischen Auszuge scheidet sich beim Erkalten eine krystallinische wachsartige Substanz (Castorin) aus, nach *Brandes* auch Cholestearin, während die Lösung als Hauptbestandtheil einen harzartigen Körper (Castoreum-Resinoid, bis 41%) enthält. Von anorganischen Bestandtheilen sind Calciumcarbonat und Calciumphosphat die bemerkenswerthesten und namentlich ersteres ist zuweilen massenhaft vorhanden.

Die negativen Resultate der fast durchaus aus älterer Zeit stammenden Versuche über die Wirkung des Bibergeils bei gesunden Menschen (*W. Alexander* 1768, *Joerg* u. A.) haben zahlreiche Autoren veranlasst, dasselbe für ein unwirksames und verwerfliches Mittel zu erklären. Indessen ergeben Beobachtungen an Kranken ohne Zweifel die Wirksamkeit des Bibergeils bei gewissen Zuständen, wie denn auch die Thatsache beachtenswerth ist, dass sämmtliche Pharmakopoen Castoreum führen, was wohl dafür spricht, dass dieses Mittel in der Praxis vorläufig nicht ganz entbehrt werden kann.

Früher gegen eine grosse Reihe von krankhaften Zuständen, namentlich bei verschiedenen Neurosen gebraucht, wird das Castoreum gegenwärtig fast nur in der Hysterie als Sedativum verordnet, wo es in der That häufig genug schmerzhafte und krampfhafte Zustände wenigstens mildert.

Castoreum Canadense wird vielfach für weniger wirksam gehalten wie das Cast. Sibiricum. Thatsächlich aber ist dasselbe jene Sorte, welche überhaupt fast ausschliesslich zur Verwendung kommt.

Intern zu 0·1—0·5 p. d. (1·0 p. die) in Pulvern, Pillen, Pastillen. Extern in Suppositorien.

Tinctura Castorei, Bibergeiltinctur, Ph. A. (1 : 5 Sp. V.) und Ph. Germ. (1 : 10 Sp. V.). Intern zu 10 bis 30 gtt. (0·5—1·5) p. d. (5·0 p. die), für sich auf Zucker oder in einem Baldrian-, Melissen-, Chamillen- etc. Aufgusse. Extern als Riechmittel, als Zusatz zu Clysmen.

Kaum erwähnenswerth ist das sogenannte Hyraceum, welches einmal als billiger Ersatz des Bibergeils empfohlen wurde; eine schwarzbraune, harte, harzartige Masse von schwachem bibergeilähnlichem Geruch und bitterem, etwas zusammenziehendem Geschmack, welche höchst wahrscheinlich die Excremente des Klippschliffers in Südafrika, Hyrax Capensis Buff., darstellt.

182. Crocus, Stigmata Croci, Safran. Die getrockneten Narben von Crocus sativus L., einer ursprünglich dem südlichen Europa und Vorderasien angehörenden, in mehreren Ländern cultivirten Iridee.

In Europa hat Spanien und Frankreich den ausgedehntesten Safranbau. Der bei uns verwendete Safran ist hauptsächlich Französischer. Derselbe stellt ein trockenes Haufwerk dar, gebildet aus den vom fadenförmigen Griffel abgerissenen oder noch mit dem gelben Endstücke desselben zusammenhängenden Narben, welche an 5 Cm. lang, etwas gebogen und röhrenförmig sind, mit einer geringen trichterförmigen Erweiterung nach aufwärts, hier an der Innenseite aufgeschlitzt, am Rande gekerbt und fein gelbgesäumt, sonst von tief braunrother, im durchfallenden Lichte prachtvoll rother Farbe. Er hat einen starken, eigenthümlich aromatischen Geruch und einen gewürzhaft bitteren, etwas scharfen Geschmack. Beim Kauen färbt er den Speichel orangegelb.

Die wichtigsten Bestandtheile des Safrans sind ein Farbstoff, Polychroit, und ein ätherisches Oel. Ersterer, auch in den sogenannten chinesischen Gelbschoten (den Früchten von Gardenia sp. aus der Familie der Rubiaceen) vorkommend und vielleicht auch in den unter dem Namen Capsafran bekannten, in Südafrika ähnlich dem echten Safran benützten Blüthen von Lyperia crocea Eckl. (aus der Familie der Scrophularineen), ist amorph, geruchlos, löslich in Wasser, verdünntem Alkohol und Alkalien (mit gelbrother Farbe), schwerer in absolutem Alkohol und Aether. Concentrirte Schwefelsäure färbt ihn blau, dann violett, Salpetersäure grün; durch verdünnte Säuren wird er in Traubenzucker, ein ätherisches Oel und einen anderen Farbstoff (Crocetin, *Rochleder*) gespalten. Das den Geruch und wenigstens zum Theil auch den Geschmack des Safrans bedingende ätherische Oel, von dem man ca. 1% erhält, ist vielleicht mit dem eben erwähnten, aus der Spaltung des Polychroits hervorgehenden identisch, übrigens ebensowenig näher untersucht, wie die, wenn nicht ausschliesslich, doch hauptsächlich von ihm abhängige physiologische Wirkung des Safrans.

Nach den Angaben älterer Aerzte soll das anhaltende Einathmen der sich verflüchtigenden Safranbestandtheile narkotische Erscheinungen und selbst den Tod veranlassen können, die interne Einführung grosser Safrangaben ausser cerebralen Symptomen auch eine specifische Wirkung auf den Uterus veranlassen und heftige Blutungen herbeiführen. In Selbstversuchen *(Wibmer, Alexander)* brachten Dosen von 4·0—5·0 keine wesentlichen Störungen hervor. Für die narkotische Wirkung des Safrans sprechen übrigens auch einige neuere Beobachtungen.

Er gehört zu den ältesten Arzneimitteln. Als solches (als Excitans, Sedativum, Expectorans, Emmenagogum und Ecbolicum), sowie als Gewürz und Färbemittel spielte er früher eine ungleich wichtigere Rolle als gegenwärtig, wo man ihn am häufigsten noch, in manchen Ländern mit Vorliebe, in der Küche, medicinisch hauptsächlich nur als Volksmittel und pharmaceutisch meist als färbenden Zusatz zu allerlei Compositis (Collyrium adstringens luteum, Massa pilularum Ruffi, Emplastrum oxycroceum Ph. A., Tinctura Aloës comp. Ph. Germ., Tinctura Opii crocata Ph. A. et Germ.) verwendet.

Intern zu 0·2—1·0 p. d. m. t. in Pulvern, Pillen, Infus. (mit Wasser oder Wein, 2·0—5·0 : 100·0 Col.) bei Husten, hysterischen Zuständen, Amenorrhoe etc. Extern als Zusatz zu Pflastern, Salben, Collyrien, Kataplasmen etc.

Tinctura Croci, Safrantinctur, Ph. Germ. Dunkelorange Macerationstinctur (1 : 10 Sp. V. dil.), intern zu 0·2—2·0 in Tropfen oder Mixturen (5·0—10·0 : 100·0—200·0) wie Crocus.

183. Fructus Vanillae, Vanille. Die im unreifen Zustande gesammelten und getrockneten einfächerigen Kapselfrüchte von Vanilla planifolia Andrew., einer in Mexiko einheimischen und dort gleichwie in mehreren anderen Tropenländern (Reunion, Java, Ceylon etc.) cultivirten Orchidee.

Sie sind bei einer Breite von 6—8 Mm. an 2 Dm. und darüber lang, mehr weniger flachgedrückt, lineal (am aufgeweichten Querschnitte gerundet-dreiseitig), an der längsgefurchten dunkelroth- bis schwarzbraunen, fettglänzenden Oberfläche oft mit farblosen Krystallen bedeckt und in der Fruchthöhle gefüllt mit kleinen glänzend-schwarzen eirunden oder fast kugeligen, von einem hellgelben Balsam eingehüllten Samen. Besitzen einen starken eigenartigen, angenehm aromatischen Geruch.

Die eben erwähnten, an der Oberfläche der Vanille häufig vorkommenden Krystalle, meist vierseitige Prismen von starkem Vanillegeruch, schwer löslich in kaltem, leichter in heissem Wasser, leicht in Alkohol und Aether, gehören dem Vanillin an. Dasselbe ist der wichtigste Bestandtheil des in der Fruchthöhle vorkommenden, die Samen einhüllenden Balsams, dessen Wohlgeruch sich erst durch's Trocknen der Früchte entwickelt. Das Fruchtfleisch selbst ist an und für sich geruchlos und hat einen säuerlichen Geschmack. *Haarmann* und *Tiemann*, welche 1874 zeigten, dass das Vanillin auch künstlich aus dem im Cambialsafte der Coniferen vorkommenden krystallisirbaren Glycosid Coniferin dargestellt werden kann (und seitdem wird es auch fabriksmässig in dieser Art gewonnen), erhielten davon aus verschiedenen Vanillesorten 1·63—2·75%. Nach *Leutner* (1872) enthält die Vanille überdies Fett (ca. 11%), etwas Wachs, Harz (über 4%), Zucker (fast 10%), Gummi, Gerbstoff, Proteïnsubstanzen etc.

Genaueres über die Wirkung der Vanille und speciell des Vanillins ist nicht bekannt. Letzteres soll nach *Schwartz* Bacterien in einer Verdünnung von 1 : 2000 tödten. Die Annahme, dass die Vanille ein besonderes Aphrodisiacum sei, ist nicht erwiesen. Die wiederholt in verschiedenen Orten (Wien, Berlin, Hamburg, Paris) beobachteten Vergiftungen unter cholera-ähnlichen Symptomen nach dem Genusse von Vanille-Eis und vanillehaltigen Mehlspeisen sind, abgesehen von den Fällen, wo nachgewiesenermassen eine Metallvergiftung (von den zur Bereitung benützten Gefässen) vorlag, noch nicht aufgeklärt.

Anwendung findet die Vanille hauptsächlich nur als beliebtes feines Gewürz, als Zuthat zu Speisen, Getränken, Chokoladen, zum Vanille-Eis etc.; medicinisch wird sie als Excitans, Antispasmodicum, Emmenagogum etc. selten benützt (zu 0·2—0·5 p. d. in Pulv., Pill.) häufiger pharmaceutisch als Geruchs- und Geschmackscorrigens, z. B. als Zusatz zur Pasta Liquiritiae flava, Ph. A.

184. Fructus Cardamomi, Cardamomum Malabaricum, Semen Cardamomi minoris, Kardamomen. Die getrockneten Kapselfrüchte von Elettaria Cardamomum Mat., einer in Vorderindien (Malabarküste) wild und cultivirt vorkommenden Zingiberacee.

Nicht zulässig sind die weniger aromatischen, von einer auf Ceylon wachsenden Varietät (Elettaria Cardamomum β) abstammenden sogenannten langen oder Ceylon-Cardamomen (Card. longum).

Die officinellen (Malabar-) Cardamomen sind eirunde bis längliche, stumpfdreikantige, dreifächerige Kapseln; jedes Fach enthält meist fünf unregelmässig kantige, grob-querrunzelige, röthliche Samen, die auch für sich im Handel vorkommen (Semen Cardamomi), einen besonderen angenehmen, aromatischen Geruch und einen feurig-gewürzhaften Geschmack besitzen und neben Stärkmehl an 10% fettes und 2—4% ätherisches Oel enthalten.

Nur als feines Gewürz und pharmaceutisch als Bestandtheil mehrerer zusammengesetzter officineller Mittel (Spiritus aromaticus Ph. A., Decoctum Zittmani mitius, Tinctura Rhei vinosa Ph. A. et Germ., Tinctura aromatica Ph. Germ.) benützt.

185. Rhizoma Iridis, Radix Ireos Florentinae, Veilchenwurzel. Der geschälte und getrocknete Wurzelstock der vorzüglich in Italien cultivirten Irideen: Iris Germanica L., Iris pallida Lam. und Iris Florentina L.

Bis 1 Dm. lange und 3 Cm. breite, weisse oder gelblich-weisse, schwere, ebenbrüchige, flachgedrückte, oberseits undeutlich geringelte, unterseits mit Wurzelnarben versehene Stücke von lieblichem, veilchenartigem Geruch und etwas kratzendem Geschmack. Der Geruch ist bedingt durch ein ätherisches Oel, welches in sehr geringer Menge mit Myristinsäure (als sogenannter Veilchenwurzelkampfer) durch Dampfdestillation erhalten werden kann. Dasselbe bildet sich erst durch's Trocknen des Wurzelstocks, der sehr reich an Stärkmehl ist.

Die Veilchenwurzel wird bei uns lediglich ihres lieblichen Geruches wegen als Conspergens für Pillen, als Bestandtheil von Zahnpulvern, Zahnpasten, Streu-, Wasch- und Schönheitspulvern, Niessmitteln etc. benützt. Sie ist Bestandtheil des officinellen weissen Zahnpulvers, Pulvis dentifricius albus, Ph. A. (Rh. Iridis, Magnes. carbon. aa. 5·0, Calc. carbon. 40·0, Ol. Menthae pip. 4 gtt.) und der Species pectorales Ph. Germ. (pag. 80). Länger zugeschnittene, häufig mit Stärkmehl bestreute Stücke des Wurzelstocks werden unter dem Titel Radix Iridis pro infantibus als Kaumittel für zahnende Kinder in den Apotheken gehalten.

186. Fructus Juniperi, Wachholderfrüchte, Wachholderbeeren. Die reifen Beerenzapfen der allbekannten einheimischen Cupressinee Juniperus communis L.

Sie sind kugelrund, am Grunde mit einer Rosette aus meist 6 kleinen braunen Deckschuppen, am Scheitel mit 3 im Centrum zusammentreffenden Nähten und drei dazwischen gelegenen Wülsten versehen, braunschwarz, blaubereift, im Innern markig-fleischig, braungrün, drei eiförmig-dreikantige Samen einschliessend. Geruch balsamisch, Geschmack gewürzhaft-süsslich-bitter. Enthalten ätherisches Oel (1—2%), reichlich (fast 30% nach *Donath*) Zucker (daher zur Bereitung des bekannten Wachholderbranntweins benützt), Harz, Pektinstoffe etc. und einen eigenthümlichen, als Juniperin bezeichneten, nicht krystallisirbaren gelben Körper.

In der Wirkung steht das frisch farblose, gewöhnlich aber gelbliche dünnflüssige Wachholderbeeröl, Oleum Juniperi, dem Terpentinöl sehr nahe und kann auch therapeutisch wie dieses verwendet werden. Die hauptsächlichste Anwendung findet es zu

2—5 gtt. (0·1—0·2) p. d. m. t. im Elaeosacch., gleich den Wachholderbeeren als Diureticum, pharmac. als Zusatz zu Salben (Unguentum Juniperi und Ung. aromatic. Ph. A., Ung. Rosmarini composit. Ph. Germ.), als Bestandtheil von arzneiessigen (Acetum aromaticum Ph. Germ.) und ähnlichen Präparaten.

Fructus Juniperi. Intern meist im Aufguss (zu 5·0 bis 15·0 : 100·0) und in Species (1 Esslöffel der zerstossenen Beeren auf 1 Tasse kochenden Wassers). Extern zu Räucherungen (bei rheumatischen Affectionen), Dampfinhalationen, Bädern.

1. Roob Juniperi, Wachholdersalse, Ph. A., Succus Juniperi inspissatus Ph. Germ., aus zerstossenen frischen Wachholderbeeren und Zucker bereitet, intern zu 1—2 Theel. für sich als Diureticum, zu Mixturen (10·0—20·0) und als Constituens für Electuarien.

2. Unguentum Juniperi, Wachholdersalbe, Ph. A., aus zerstossenen Wachholderbeeren 250·0, Axung. porci 500·0, Cera flava 80·0 und Ol. Juniperi 20·0; zu Einreibungen bei hydrop. Anschwellungen.

3. Spiritus Juniperi, Wachholdergeist, Ph. Germ. Weingeistig-wässeriges Destillat aus Fruct. Junip. Intern zu 1·0—3·0 p. d. m. t. für sich und als Zusatz zu diuretischen Mixturen. Extern zu Einreibungen, zu welchen auch ganz zweckmässig eine weingeistige Lösung des ätherischen Oeles verwendet werden kann.

Die Früchte werden auch noch zur Bereitung des Spirit. Angelicae composit. Ph. Germ. herangezogen.

Das früher gleichfalls officinelle blassröthliche, harzreiche Wurzelholz des Wachholders, Lignum Juniperi, wird noch hin und wieder als Diureticum (Infus. oder Infuso-Decoct. aus 5·0—15·0 : 100·0) und als Bestandtheil von Holztränken, analog dem Lignum Guajaci, Sassafras etc., im Volke häufig gleich den ganzen Aesten des Strauches zu Räucherungen benützt. Zu Räucherungen gegen Hautjucken wurden auch die nadelförmigen Blätter desselben von *Boeck* (1875) in Christiania empfohlen.

Turiones Pini, Gemmae Pini, Kiefersprossen. Die im Frühlinge gesammelten und rasch getrockneten bekannten zusammengesetzten Knospen (jungen Triebe, Sprossen) von Pinus silvestris L. Sie haben einen balsamischen Geruch und einen harzig-bitterlichen Geschmack, enthalten hauptsächlich neben einem dem Terpentinöl isomeren ätherischen Oele, Harz und Gerbstoff, einen besonderen glycosiden Bitterstoff (Pinipikrin) und werden noch hin und wieder besonders nach Art der Balsamica und als Diureticum (Intern: Infus. oder Decoct aus 5·0—15·0 p. die, extern im Aufgusse zu Inhalationen, Bädern) benützt. Ebenso die analogen Theile von Abies pectinata und A. excelsa DC. (die Tannen- und Fichtensprossen).

Die Kiefersprossen waren ein Ingredienz der Tinctura Pini composita der letzten Ausgabe der Ph. Germ. (aus Tur. Pini 3, Lign. Guajaci 2, Lign. Sassafras und Lign. Juniperi aa. 1, Spirit. Vini dilut. 36) an Stelle der bei uns früher officinellen Tinctura Lignorum (aus Lign. Guajaci, Sassafras, Juniperi, Santali rubr. aa. 1, Spirit. Vin. 16), zu gleicher Anwendung, vorzüglich als Antidyscraticum, wie Tinct. Guajaci (pag. 489).

Gemmae Populi, Pappelknospen. Die frischen und getrockneten, spitz-kegelförmigen, mit glänzend braunen, harzreichen, dachziegelförmigen Tegmenten versehenen Laubknospen von Populus nigra L. und anderen bei uns einheimischen und angepflanzten Pappelarten (P. pyramidalis Roz., P. monilifera Ait. etc.) aus der Familie der Salicineen, von angenehm balsamischem

Geruch und gewürzhaft bitterem Geschmack. Enthalten hauptsächlich ätherisches Oel (ca $1/2\%$), Harz, Gerbstoff und ein krystallisirbares Chromogen, die Chrysinsäure. Früher nach Art der Balsamica gebraucht, jetzt fast nur noch zur Bereitung der in Apotheken allgemein gehaltenen Pappelsalbe, Pappelpomade, Unguentum Populi, U. populeum (aus frischen Pappelknospen und Axung. porci 1:2, durch Kochen), welche bei Verbrennungen, schlecht heilenden Wunden und Geschwüren, auch wohl als haarwuchsbeförderndes Mittel vom Volke gebraucht wird.

Herba Chenopodii ambrosioidis, Mexikanisches Traubenkraut, Jesuiten-Thee, das zur Blüthezeit gesammelte und getrocknete Kraut von Chenopodium ambrosioides L. (siehe pag. 12) mit länglich-lanzettförmigen, entfernt-ausgeschweift-gezähnten oder fast ganzrandigen, hellgrünen Blättern und unscheinbaren grünen, in achselständigen Knäulen stehenden, am Ende des Stengels und der Aeste zu beblätterten Blüthenschwänzen vereinigten Blüthen. Geruch und Geschmack stark und angenehm gewürzhaft, minzenartig. Gibt bis 1% eines ätherischen Oeles von minzenartigem Geruch.

Als Nervinum noch hin und wieder verordnet, vorzüglich nur Volksmittel. Intern im Infus. zu 10·0—20·0 auf 200·0—300·0 Col. Extern zu Umschlägen und Kräuterkissen.

187. Lignum Sassafras, Radix Sassafras, Sassafrasholz, Fenchelholz. Ph. Germ. Das zerkleinerte Holz der Wurzel von Sassafras officinalis Nees, einer nordamerikanischen baumartigen Lauracee.

Es ist meist mit der weichen rothbraunen Rinde versehen, leicht, weich, fast schwammig (wegen der zahlreichen weiten Gefässe), blassbräunlich oder röthlich, von starkem fenchelartigen Geruch und süsslichem Geschmack. Neben Gerbstoff, Amylum, etwas Zucker, Harz und Farbstoff enthält es als wesentlichsten Bestandtheil ein gewöhnlich röthlich-gelbes, dünnflüssiges ätherisches Oel (1—$1\frac{1}{2}\%$) von fenchelartigen Geruch und scharfem Geschmack, welches der Hauptsache nach aus einem sauerstoffhältigen Antheil, Safrol, besteht, neben welchem in geringerer Menge ein Kohlenwasserstoff, Safren, vorkommt. Das Safrol scheidet sich leicht in schönen Krystallen aus.

In verschiedenen Gegenden Nordamerikas wird das ätherische Oel aus der im Herbste und Winter gegrabenen Wurzel im Grossen gewonnen und medicinisch nach Art der Balsamica, besonders aber zum Aromatisiren von Getränken, Tabak und Seifen benützt. In neuerer Zeit wurde es von *Shelby* (1869) als Antidot bei Vergiftungen mit Nicotiana, Stramonium, Hyoscyamus und bei Verletzungen durch Bienen, Wespen, Mosquitos etc. und selbst Giftschlangen, extern gegen rheumatische Affectionen empfohlen. Lignum Sassafras selbst wird als Alterans (Excit., Diuret. und Diaphoret.) bei Syphilis und Rheumatismen im Infus. 5·0—10·0 : 100·0 verordnet. Bestandtheil der Species Lignorum Ph. Germ.

Das Mark der Aeste des Sassafrasbaumes, Medulla Sassafras, in dünnen cylindrischen, sehr leichten und schwammigen Stücken von gelblicher Farbe im Handel vorkommend, ist durch einen grossen Schleimreichthum ausgezeichnet und findet als Demulcens in Nordamerika Verwendung.

188. Fructus Lauri, Lorbeeren, die getrockneten Steinfrüchte von Laurus nobilis L. (pag. 89).

Sie sind eirund, aussen dunkel olivengrün oder braunschwarz, glänzend, einfächerig, einsamig, mit einem aus zwei planconvexen, zimmtbraunen, öligharthfleischigen Cotyledonen bestehenden Samenkerne, besitzen einen balsamischen

Geruch und gewürzhaft-bitteren, zugleich etwas herben Geschmack. Neben Gerbstoff, Stärkmehl, Zucker etc. enthalten sie einen indifferenten, geruch- und geschmacklosen Körper, Laurin, ätherisches Oel und Fett (siehe pag. 89).

Bestandtheil des Emplastrum de Meliloto Ph. A. Sonst als Gewürz und Volksmittel besonders in südlichen Gegenden benützt gleich den länglichen oder lanzettförmigen, am Rande etwas welligen, starren (frisch lederartigen) Lorbeerblättern, Folia Lauri.

Semen Pichurim, Fabae Pichurim, Pichurimbohnen, Sassafrasnüsse. Die getrockneten Samenlappen von Nectandra Pichury major und N. P. minor Nees, brasilianischen baumartigen Lauraceen. Die erstgenannte Art liefert die grossen, die letztgenannte die kleinen Pichurimbohnen. Sie sind länglich oder eirund, planconvex oder concav-convex, aussen dunkelbraun, im Innern hell-zimmtbraun, von angenehmem, etwa an Sassafras erinnernden Geruch und gewürzhaft-bitterlichem Geschmack, enthalten ätherisches Oel, Harz, Stärkmehl, Fett (bis über 30%) und werden in manchen Gegenden ähnlich der Muskatnuss verwendet.

189. Cortex Cinnamomi. Cortex Cinnamomi Chinensis, Cortex Cassiae cinnamomeae, Cassia vera, Zimmt, chinesischer oder gemeiner Zimmt, Zimmtkassie. Die von den äussersten Gewebsschichten zum Theil (durch Abschaben) befreiten und getrockneten Zweigrinden von Cinnamomum Cassia Bl. (C. aromaticum N. G. Nees), einem im südöstlichen China einheimischen und dort sowie im Sunda-Archipel cultivirten Bäume aus der Familie der Lauraceen.

1—2 Mm. dicke, harte, spröde, ebenbrüchige Röhren, an der Aussenfläche matt rothbraun, stellenweise noch mit anhaftendem grauem Periderm, von scharf gewürzhaftem, zugleich schleimigem, mehr herbem als süsslichem Geschmack und angenehmem aromatischem Geruch.

Diese officinelle Zimmtsorte wird häufig verwechselt mit dem sogenannten Holzzimmt (Holzkassie, Malabarzimmt), Cortex Cinnamomi Malabarici (Cassia lignea), welcher von einer Culturvarietät des Ceylonischen Zimmtbaumes, Cinnamomum Zeylanicum Br. η. Cassia, abgeleitet, aber wohl von mehreren Cinnamomum-Arten des Festlandes und der Inselflur Süd-Asiens gesammelt wird.

Nicht mehr officinell ist der im Preise höher stehende Ceylon-Zimmt, Cortex Cinnamomi Zeylanici (Cinnamomum acutum, C. verum) von Cinnamomum Zeylanicum Breyne (Laurus Cinnamomum L.), einem ursprünglich auf Ceylon einheimischen, dort, gleichwie in Vorderindien, auf Java und in anderen Tropenländern cultivirten Baume, in etwa fingerdicken Cylindern, welche aus 8—10 ineinander gesteckten, leichten, brüchigen, im Bruche kurzfaserigen, nur $^1/_3$—$^1/_2$ Mm. dicken Baströhren bestehen, von feinem specifisch-aromatischem Geruch und feurig gewürzhaftem, zugleich süssem und etwas schleimigem Geschmack.

Als hauptsächlichste Bestandtheile enthält der Zimmt ein ätherisches Oel (siehe unten), von dem er 1 bis fast 2% liefert, 8—12% Harz, Stärkmehl, Gerbstoff, Schleim.

Genauere Untersuchungen über die physiologische Wirkung des Zimmtöls und des Zimmts selbst fehlen. Nach *Mitscherlich's* Versuchen an Kaninchen wirkt das Zimmtkassienöl ungefähr gleich stark toxisch wie das Muskatnussöl (24·0 tödteten in 5 Stunden, 8·0 in 40 Stunden, 4·0 hatten nur eine mehrtägige Erkrankung zur Folge), schwächer als Senf-, Bittermandel-, Sadebaum- und Kümmelöl, stärker als Fenchel-, Citronen, Terpentin-, Wachholder- und Copaiva-Oel.

Auf der unversehrten Haut erzeugt es bei andauernder Einwirkung erst nach 10 Minuten schwache Röthung, dann allmälig bald wieder schwindendes Gefühl von Prickeln und Stechen. Gleich dem aus dem Ceylon-Zimmt gewonnenen Oele wirkt es als Ozonträger und tödtet Bacterien in einer Verdünnung von 1 : 2000 *(Schwartz)*.

Die Rinde wirkt verdauungsfördernd, in grösseren Gaben excitirend und bei anhaltendem Gebrauche unter Umständen stopfend. Ausserdem schreibt man ihr eine specifische Wirkung auf den Uterus zu; der Zimmt soll Contractionen desselben hervorrufen und dadurch Metrorrhagien stillen können. Wahrscheinlich aber wirkt er hier als Analepticum günstig.

Therapeutische Anwendung. Zimmt ist bekanntlich ein sehr beliebtes, viel gebrauchtes Gewürz. Medicinisch findet er, namentlich in seinen unten angeführten Präparaten, Anwendung vorzüglich als Analepticum, auch wohl als Stomachicum und stopfendes Mittel (zumal bei chronischen Durchfällen), dann als Emmenagogum und Ecbolicum.

I. Cortex Cinnamomi. Intern zu 0·3—1·5 p. dos. in Pulv., Pill., Electuar., Species, Infus. (5·0—15·0 : 150·0 Col.). Häufig als Corrigens für Pulver und Conspergens für Pillen. Extern als Zuthat zu Zahnpulvern, Zahnpasten, Räucherpulvern etc.

Präparate:

1. Aqua Cinnamomi simplex, Zimmtwasser, Ph. A. Wässeriges Destillat der Rinde (1 : 10). Als Vehikel für bittere und aromatische Mixturen. Bestandtheil der Tinctura Chinae composita Ph. A.

2. Aqua Cinnamomi spirituosa, Weingeistiges Zimmtwasser, Ph. A. et Germ. Weingeistig-wässeriges Destillat der Rinde. Intern für sich thee- bis esslöffelweise, sonst wie 1. Bestandtheil der Tinctura amara, T. Malatis Ferri, T. Opii crocata und Syrup. Cinnam. Ph. A.

3. Tinctura Cinnamomi, Zimmttinctur, Ph. A. et Germ. (1 : 5). Rothbraun. Intern zu 1·0—3·0 (20—60 gtt.) p. dos., 10·0 p. die für sich oder als Constituens, Corrigens und Adjuvans zu Tropfenmixturen. Extern als Zusatz zu Colut. und Zahnmitteln.

4. Syrupus Cinnamomi, Zimmtsyrup, Ph. A. et Germ. (In 20 Th. eines Digest.-Auszuges aus 5 Th. Zimmtrinde mit 25 Th. Aq. Cinnam. spirit., 32 Th. Sacchar. aufgelöst und durch einmaliges Aufkochen der Syrup hergestellt. Ph. A.) Sehr beliebtes Corrigens für bittere und aromatische Mixturen.

Die Zimmtrinde ist sonst noch Bestandtheil folgender offic. zusammengesetzter Mittel: Electuarium aromaticum, Species aromaticae, Species amaricantes, Aqua aromatica spirituosa, Spiritus aromaticus, Tinctura Absinthii composita Ph. A., Decoctum Zittmanni mitius Ph. A. et Germ., Spiritus Melissae compos., Elixir Aurant. compos., Tinctura Chinae comp., Tinct aromatica, Tinct. Opii crocata Ph. Germ.

II. Oleum Cinnamomi, Oleum Cinnam. Cassiae, Oleum Cassiae, Zimmtöl, Zimmtkassienöl. Ph. A. et Germ. Dicklich, gelblich bis gelbbraun oder braunroth, von 1·03—1·07 spec. Gew., stark lichtbrechend, von sehr geringem optischen Drehungsvermögen, sehr wenig in Wasser, leicht in Alkohol löslich, von starkem Zimmtgeruch und brennend-gewürzhaftem, zugleich süsslichem Geschmack.

Es besteht der Hauptsache nach aus Zimmtaldehyd (C_9H_8O), welches durch Aufnahme von O aus der Luft Zimmtsäure ($C_9H_8O_2$) gibt, die neben einem Harzgemenge sich häufig in dem Oele findet.

Intern zu 0·02—0·2 ($^1/_2$—5 gtt.) p. dos., 0·5 p. die (in grösseren Dosen, zu 5—10 gtt., gegen Cholera empfohlen), im Elaeosaccharum, in Pastillen, spirit. und äther. Lösung etc. Extern als Geruchscorrigens für Zahnmittel, Cosmetica etc.

Bestandtheil des Acetum aromaticum und der Mixtura oleoso-balsamica Ph. Germ. (Balsam. vitae Hoffmanni Ph. A.).

Acidum cinnamylicum, Zimmtsäure, ausser im Zimmtöl (siehe oben) frei auch in manchen Benzoësorten und in Form zusammengesetzter Aether im Storax, Peru- und Tolubalsam vorkommend, bildet feine, fast geruchlose Nadeln oder rhombische Prismen, ist in kaltem Wasser schwer, leicht in heissem Wasser und Alkohol löslich; Aether löst 20%, Chloroform 8%, verschiedene Fette nehmen $^1/_2$—3% auf. In den letzten Jahren als Antizymoticum und Desinficiens empfohlen (*J. B. Barnes* 1881).

An die obigen Zimmtrinden schliessen sich noch folgende obsolete, höchstens als Gewürze und in der Volksmedicin benützte Drogen an:

1. Flores Cassiae, Zimmtblüthen, die nach dem Verblühen gesammelten Blüthen einer Cinnamomum-Art, wahrscheinlich von Cinnamomum Cassia Blum. aus den südlichen Provinzen Chinas.

2. Cortex Cassiae caryophyllatae, Cortex caryophyllatus, Nelkenzimmt, die Rinde von Dicypellium caryophyllatum Nees., einer baumartigen Lauracee Brasiliens, anstatt welcher nicht selten eine Sorte der früher gebräuchlichen Culilawan-Rinde, Cortex Culilawan, von Cinnamomum Culilawan Bl. β rubrum (Laurus Caryophyllus Lour.), einer ostindischen Lauracee, verkauft wird.

3. Cortex Canellae albae, Costus dulcis, Weisser Zimmt, weisser Kanehl, die Rinde von Canella alba Murray, einem in Westindien und im südlichen Florida einheimischen Baume aus der Familie der Canellaceen. Dem weissen Zimmt sehr nahe stehend ist die Rinde der auf Jamaika wachsenden Canellacee Cinnamodendron corticosum Miers., welche fälschlich als Wintersrinde (Cortex Winteranus spurius) im Handel vorkommt.

190. Camphora, Kampfer, Chinesischer oder Japanesischer Kampfer. Das Stearopten von Cinnamomum Camphora Nees et Eberm. (Camphora officinarum C. Bauh.), einem in China und Japan sehr verbreiteten Baume aus der Familie der Lauraceen.

Alle Theile desselben enthalten reichlich ein ätherisches Oel, aus welchem sich, zum Theil schon in der lebenden Pflanze, der Kampfer in krystallinischen Massen ausscheidet. Zu seiner Gewinnung werden in China (besonders auf der Insel Formosa) und in Japan die klein zerhackten Theile (Stamm, Aeste) in sehr primitiven Vorrichtungen dem Dampfe von kochendem Wasser ausgesetzt, wobei sich der Kampfer mit diesem verflüchtigt und in irdenen, zum Auffangen bestimmten Töpfen verdichtet. Der so erhaltene Rohkampfer wird dann in Europa und Amerika durch Sublimation gereinigt (raffinirt) und kommt schliesslich das reine Product in ca. 1 Kilogramm schweren, convex-concaven, in der Mitte von einer kreisrunden Oeffnung durchbrochenen Kuchen in den Handel.

Der officinelle Kampfer stellt eine krystallinisch-körnige, vollkommen farblose, durchsichtige, fettglänzende und etwas fettig anzufühlende Masse dar, welche brüchig, aber erst nach Befeuchtung mit Alkohol (oder einem anderen Lösungsmittel) fein zu pulvern ist. Er verdampft schon bei gewöhnlicher Temperatur; die an den Wänden des Aufbewahrungsgefässes sich ansetzenden Krystalle gehören dem hexagonalen Systeme an; er ist daher doppeltbrechend, schmilzt bei 175° C., entzündet sich leicht und verbrennt vollständig mit russender Flamme. In Wasser ist er wenig (in 1300 Th. von 20° C.), leicht in Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, fetten und ätherischen Oelen löslich. In concentrirter Lösung dreht er die Polarisationsebene stark nach rechts.

Ueber die Wirkung des Kampfers liegen zahlreiche ältere, zum Theil noch in das vorige Jahrhundert reichende Versuche an Thieren und Menschen, namentlich auch Selbstversuche mit grösseren Dosen vor. Gründlichere Thierversuche gehören aber erst der Neuzeit an.

Oertlich wirkt er reizend, bei längerer und intensiverer Einwirkung entzündungserregend auf die Haut und Schleimhäute. Gekaut erzeugt er einen erwärmend- bis brennend-gewürzhaften und zugleich etwas bitteren Geschmack, dem dann eine Empfindung von Kühlung im Munde folgt, sowie reflectorisch etwas vermehrte Speichel- und Schleimabsonderung.

Kleine Gaben, intern genommen, rufen gewöhnlich Wärmegefühl im Magen, Aufstossen, Abgang von Blähungen hervor, grosse Gaben Erscheinungen einer Gastritis.

Der Kampfer wird sowohl von der Haut und dem Unterhautzellgewebe, als auch von den Schleimhäuten resorbirt und, wenigstens nach grösseren Gaben, zum Theil unverändert, hauptsächlich durch die Lungen eliminirt, zum Theil erfährt er im Organismus eine Umwandlung, deren Producte im Harn auftreten.

Kampfergeruch der Exspirationsluft nach grösseren Kampfergaben wird von den meisten Beobachtern hervorgehoben. Dagegen konnten *Buchheim* und *Malewski*, gegenüber älteren Angaben, nach 2·0 Kampfer am Harn keinen Kampfergeruch nachweisen und auch *Wiedemann* (1877) fand einen solchen weder am Harne noch an den Fäces von mit Kampfer vergifteten Thieren. Nach Letzterem wird der Kampfer im Organismus rasch umgewandelt und das Umwandlungsproduct findet sich im Harne. Als solches erhielt er aus dem Harne von Hunden eine eigenthümliche stickstoffhaltige Säure. *Schmiedeberg* und *H. Meyer* bekamen in weiterer Verfolgung der *Wiedemann*'schen Untersuchungen nach Kampferfütterung aus dem Harne drei Säuren, zwei stickstofffreie (α und β Kampho-Glykuronsäure, erstere krystallisirbar, letztere amorph) und eine stickstoffhaltige amorphe (wahrscheinlich Uramido-Kampho-Glykuronsäure). Die Glykuronsäure ist nach ihnen als directer Abkömmling der Dextrose anzusehen; sie kann als Zwischenproduct der Verbrennung des Zuckers aufgefasst werden, welches durch Paarung mit dem Kampferabkömmling der weiteren Zersetzung entgangen ist.

Die entfernte Wirkung des Kampfers trifft hauptsächlich die Nervencentren. Doch zeigen die verschiedenen Thierclassen, so weit bisher bekannt, ein abweichendes Verhalten. Bei Säugern und Menschen wirkt er im Allgemeinen in kleinen und mässigen Gaben excitirend, in grossen Gaben schliesslich deprimirend, resp. lähmend, auf das Gehirn und die Medulla oblongata.

Vielen niederen Thieren wird er schon in kleinen Mengen verderblich. Besonders giftig ist er für Thiere aus der Abtheilung

der Arthropoden, welche schon durch Kampferdämpfe betäubt oder getödtet werden (Anwendung des Kampfers zur Conservirung verschiedener, besonders naturhistorischer Sammlungen, von Kleidern, Möbeln etc.). Auf das Protoplasma wirkt er selbst in starker Verdünnung giftig. Nach *Binz* lähmt er die amoeboiden Bewegungen der weissen Blutkörperchen und verhindert kräftig die Umsetzung organischer Substanzen, welche auf der Thätigkeit protoplasmatischer Fermente beruht. Die fäulnisshemmende Wirkung des Kampfers war übrigens schon im vorigen Jahrhunderte bekannt; bereits *Pringle* conservirte Fleisch in einer Kampferlösung.

Bei gesunden Menschen scheinen Gaben unter 0·05 ohne nennenswerthe Wirkung zu sein; nach 0·06—0·5 wird gewöhnlich Gefühl von Wärme im ganzen Körper, etwas frequenterer, vollerer Puls, eine angenehme psychische Aufregung, Lebhaftigkeit der Ideen, Heiterkeit, Bewegungsdrang, zuweilen Eingenommenheit des Kopfes oder Kopfschmerz beobachtet, unter Umständen Schweiss oder vermehrte Harnabsonderung, nachträglich oft ruhiger, fester Schlaf. Nach grösseren oder grossen Gaben (0·6—2·5—4·0) sind gleichfalls Hirnsymptome die hervortretendsten und constantesten Erscheinungen. Sie zeigen jedoch mannigfache individuelle Abänderungen. Meist sind nur Erscheinungen der Exaltation vorhanden oder es folgen diesen solche der Depression; in einzelnen Fällen treten letztere gleich von Anfang an in den Vordergrund oder es wechseln wohl auch beiderlei Zustände ab.

Man findet namentlich angegeben: rauschähnlichen Zustand, lebhafte Ideenflucht, Ideenverwirrung, heitere Delirien, die verschiedensten Hallucinationen, excessive Bewegungslust; geistige Abspannung, Niedergeschlagenheit, Schwindel, Schlafsucht, Betäubung, Bewusstlosigkeit; verschiedene subjective Empfindungen, wie Ameisenkriechen, intensives Kältegefühl, Gefühl von Mattigkeit etc., zuweilen Schreckhaftigkeit, Zittern, Zuckungen oder mehr weniger heftige Convulsionen.

Die Erscheinungen verlieren sich meist rasch, in wenigen Stunden, und es tritt bald völlige Erholung ein. Zuweilen bleiben Kopfschmerz, Mattigkeit, manchmal gastrische Erscheinungen zurück.

Ueber Vergiftung mit Kampfer (in Substanz, Emulsion, spirituöser Lösung, intern eingeführt oder im Clysma) liegen ziemlich zahlreiche Berichte aus älterer und neuerer Zeit vor, aus den letzten Jahren besonders aus England (mit der dort bei Erkältungen häufig gebrauchten sogenannten homöopathischen Kampferlösung). Einige wenige waren tödtlich. Vom Rectum aus scheint Kampfer stärker zu wirken als bei interner Einführung. Als Dosis toxica nimmt *Husemann* 1·25 Kampher in Substanz an. In den bekannt gewordenen Vergiftungsfällen bewegen sich die Quantitäten etwa zwischen 2·0—12·0 Kampfer. Die letale Dosis für den Menschen lässt sich kaum bestimmen. Katzen werden schon durch 1·2, Kaninchen durch 3·0, Hunde durch 8·0 getödtet *(Husemann)*.

Ganz ähnliche Erscheinungen wie bei Menschen treten auch bei Säugern nach grösseren und grossen Kampferdosen auf. In *W. Hoffmann's* (1866) Versuchen an Katzen und Hunden (mit 0·6—1·2, resp. 4·5 Kampfer intern) zeigten die Thiere einen Zustand der grössten Aufregung, Unruhe und Wildheit, Trunkenheit, unsicheren, schwankenden Gang, Herumgehen im Kreise, Hallucinationen, Schreckhaftigkeit; dazwischen epileptiforme Convulsionen. Bei nicht tödtlichen Gaben erholen sich auch die Thiere

bald; eine über 24 Stunden dauernde Nachwirkung konnte nicht beobachtet werden.

Ganz anders als Warmblüter verhalten sich Frösche. Bei ihnen tritt frühzeitig Lähmung des Rückenmarks und der Endigungen der motorischen Nerven ein, weshalb Convulsionen ganz fehlen, während bei Säugethieren in erster Reihe die Medulla oblongata afficirt wird. Zu einer Rückenmarkslähmung kommt es bei diesen selbst nach den stärksten Gaben nicht, indem sie einerseits an den Folgen der Convulsionen zu Grunde gehen, bevor die Wirkung auf das Rückenmark zu Stande kommt, andererseits der Kampfer im Organismus rasch eine Umwandlung in ein unwirksames Product erfährt *(Wiedemann)*.

Die Angaben über den Einfluss des Kampfers auf die Circulation beim Menschen sind nichts weniger als übereinstimmend. Nach den meisten bewirken kleine Gaben gewöhnlich eine Zunahme der Frequenz, sowie eine grössere Völle des Pulses, während grosse Gaben meist, aber nicht immer, eine Herabsetzung der Frequenz, sowie Kleinheit des Pulses bedingen.

Bezüglich der Thiere bestätigt *Wiedemann* die Angabe von *Harnack* und *Witkowski* (1876), dass Kampfer bei Fröschen als directes Reizmittel auf den Herzmuskel wirkt. Dagegen war eine Wirkung desselben auf das Herz bei Säugern nicht nachzuweisen: weder die Frequenz des Pulses zeigte eine Veränderung, noch konnte eine Reizung des Herzens selbst (wie bei Fröschen) constatirt werden. Nach grossen Dosen trat eine bedeutende, sich in unregelmässigen Intervallen wiederholende Steigerung des Blutdruckes, abhängig von einer Reizung des vasomotorischen Centrums hervor *(Wiedemann)*.

Dass Kampfer in grösseren Gaben die Körpertemperatur herabsetzt, wird schon von älteren Beobachtern angeführt; auch bei stark fiebernden Menschen (Wunderysipel) sah *Pirogoff* nach 6—7 Dosen zu 0·12 Sinken der Temperatur eintreten. Diese Wirkung ist übrigens auch durch Thierversuche erwiesen.

So sank in *Hoffmann's* Experimenten die Temperatur bei einer Katze nach 0·6 Kampfer in 2 Stunden um 1·8° C., nach 0·9 Kampfer in 5 Stunden um 3·4° C., weniger auffallend beim Hunde (nach 0·9 Kampfer in 5 Stunden um 0·7° C., nach 1·9 Kampher in 4 Stunden um 1·1° C.). Nach *Binz* (1875) bewirken schon Gaben, welche noch keine Convulsionen erzeugen, deutlichen, wenn auch nicht lange anhaltenden Temperaturabfall sowohl bei gesunden als auch bei fiebernden Thieren. Die hohe Temperatur der durch Jauche-Einspritzung fiebernden Thiere sinkt rasch; mit Kampfer behandelte Thiere bekommen nach Jauche-Einspritzung kein Fieber. Der Abfall erfolgt leichter bei fiebernden als bei gesunden Thieren und bei ersteren bessert sich zugleich das Allgemeinbefinden. Kleine Gaben sind ohne Einfluss auf die Körpertemperatur.

Auf die Respiration scheint der Kampfer in mässigen Gaben keine nennenswerthe directe Wirkung zu üben. Dasselbe gilt auch bezüglich der verschiedenen Se- und Excretionen.

Schon von Alters her steht er in dem Rufe eines Antiaphrodisiacum und einzelne Versuchsergebnisse sprechen zu Gunsten desselben. Auch begegnet man der Angabe, dass Arbeiter in einer Kampferfabrik über Schwächung der Geschlechtsfunction klagten. Dem entgegen stehen die Resultate anderer Versuche, welche im Gegentheil für eine stimulirende Wirkung in dieser Richtung sprechen. Auch als Abortivum spielt der Kampfer in manchen Ländern, zumal im Oriente, eine Rolle.

Die früheste Erwähnung des Kampfers (Caphura) als Arzneimittel findet sich wohl bei *Aëtios* im 6. Jahrhundert unserer Zeitrechnung. Doch scheint der zuerst gekannte, wenigstens der zuerst nach Europa gelangte Kampfer nicht

der gewöhnliche, officinelle, sondern der weiter unten erwähnte Baroskampfer gewesen zu sein.

Therapeutische Anwendung. Wenn auch das hohe Ansehen, in welchem der Kampfer in älteren Zeiten als Arzneimittel stand, zum guten Theile geschwunden ist, so gehört er doch auch gegenwärtig noch zu den besonders extern viel gebrauchten Mitteln. Die hauptsächlichste Anwendung findet er intern als Excitans beim Collaps im Verlaufe schwerer acut fieberhafter Krankheiten, sowie bei Vergiftungen mit narcotischen Substanzen. Von geringerem Nutzen erscheint er als beruhigendes Mittel bei den verschiedensten Affectionen des Nervensystems, namentlich krampfhaften und schmerzhaften (Epilepsie, Chorea, Pertussis, Asthma, Neuralgien etc.), ferner bei schmerzhaften Erectionen, Strangurie etc. Von *Wittich* wurde er neuerdings als Hypnoticum bei Psychopathien empfohlen (0·1—0·2 intern oder subcutan).

Ungleich häufiger findet er externe Anwendung, vorzüglich als reizendes, hautröthendes, ableitendes, schmerzlinderndes, antiseptisches und antiparasitäres Mittel; bei schlecht heilenden Geschwüren, Contusionen, Verstauchungen, rheumatischen und gichtischen Schmerzen, Migräne, Hautjucken bei Lähmungen, Odontalgie, Otalgie etc., bei Decubitus, Gangrän, Caries, bei verschiedenen phytoparasitären Hautaffectionen etc., als Prophylacticum bei Cholera-Epidemien (besonders in Frankreich, Kampfercigaretten, Desinfection von Wohnräumen etc.), gegen Heufieber und gewöhnlichen Schnupfen (Einziehen einer starken Kampferlösung in die Nase, *Bradbury*).

Intern zu 0·05—0·3 p. dos. und darüber in Pulvern (mit Alkohol verrieben, Camphora trita), Pillen, Emulsion, alkoholischer und ätherischer Solution. Extern: in Substanz als Streupulver, Kaumittel, in Stückchen eingelegt in die Höhlung cariöser Zähne, in Baumwolle gewickelt in den äusseren Gehörgang; als Zusatz zu Verbandwässern, Klysmen, Injectionen, Collyrien, Colutorien, Gargarismen; zu Linimenten, Salben, Pflastern, Seifen; zu Kräuterkissen, Riechmitteln, Räucherungen, Cigaretten, Inhalationen; zu hypodermatischen Injectionen, 0·05—0·1 (1 : 12 Sp. Vin. dil., oder 1 Camphora, Aether und Aq. dest. aa. 3, oder Ol. camph. Ph. Germ.; siehe weiter unten).

Pharmaceutisch: Bestandtheil zahlreicher officineller zusammengesetzter Mittel (Collyrium adstringens luteum, Cuprum aluminatum, Emplastrum Minii adustum Ph. A., Linimentum saponato-camphoratum, Emplastrum saponatum Ph. A. et Germ., Spiritus Angelicae comp., Tinctura Opii benzoic., Emplastrum fuscum camphoratum Ph. Germ.) und zur Darstellung folgender Präparate:

1. Spiritus camphoratus, Kampfergeist, Lösung von 1 Th. Kampfer in 9 Th. Sp. Vin. dil. Ph. A. et Germ., fast nur extern zu Einreibungen, Umschlägen, zu Mund- und Gurgelwässern. Bestandtheil des Liniment. saponat. camph. liq. Ph. Germ.

2. Oleum camphoratum, Kampferöl, Lösung von 1 Th. Kampfer in 3 Th. Olivenöl Ph. A., von 1 Th. Kampfer

in 9 Th. Ol. Oliv. Ph. Germ. Blos äusserlich zu Einreibungen, Linimenten, Salben, Ohr- und Zahntropfen, Klysmen etc., sowie zu subc. Injection (siehe oben). Bestandtheil des Linimentum ammoniato-camphoratum Ph. Germ. (p. 324).

3. Vinum camphoratum, Kampferwein, Ph. Germ. Eine Lösung von Camphora und Sp. Vin. aa. mit 3 Th. Gummischleim und 45 Th. Weisswein unter Umschütteln gemischt. Weisslich trübe Flüssigkeit, vor der Dispensation umzuschütteln. Fast nur extern, selten intern (1—2 Theel.).

Von in den letzten Jahren empfohlenen Präparaten seien hervorgehoben:

Kampfer-Chloralhydrat, Mischung von Kampfer und Chloralhydrat aa., eine dickliche glycerinähnliche Flüssigkeit von neutraler Reaction, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Aether, Olivenöl. Extern als örtlich schmerzlinderndes Mittel, bei Zahnschmerzen, Neuralgien etc.

Carbolkampfer, Camphora carbolisata, eine ölige, mit fetten Oelen, nicht aber mit Wasser und Glycerin mischbare Flüssigkeit, erhalten durch Verreibung einer alkoholischen Lösung von Carbolsäure (1·0) mit Camphora (2·5). Extern zum antiseptischen Wundverband, zu Zahntropfen etc., auch intern statt Carbolsäure bei Infectionskrankheiten.

Monobromkampfer, Camphora monobromata, ein Substitutionsproduct des Kampfers, in farblosen Nadeln oder Blättchen krystallisirend, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Aether und Petroleumbenzin, bei 60—64° schmelzend. Nach Versuchen von *Bourneville* (1874) und *Lawson* (1875) wirkt das Präparat unter anderem herabsetzend auf die Körpertemperatur und Respirationsfrequenz sowie hypnotisch, und soll bei längerem Gebrauche allgemeine Abmagerung erzeugen. Es ist gegen Delirium tremens, Epilepsie, Neuralgien, Migräne etc. und auch als Hypnoticum empfohlen worden. *M. Rosenthal* (1878) fand es oft von Nutzen bei nervösem Herzklopfen, bei geschlechtlicher Ueberreizung, Pollutionen, Blasenreizung. Intern zu 0·1—0·5 p. d. (bis 1·5—3·0 p. die) in Oblaten, Gallertkapseln, Pillen, Dragées.

Verschieden in Bezug auf Abstammung und chemische Constitution vom officinellen (Laurineen-) Kampfer ist der sogenannte Borneo- (Sumatra-, Baros-) Kampfer. Er kommt in krystallinischen Massen in Spaltenräumen des Holzes älterer Stämme von Dryobalanops aromatica Gärtn. (D. Camphora Colebr.), einem an der Nordwestküste Sumatras, im nördlichen Borneo etc. wachsenden Baume aus der Familie der Dipterocarpeen vor und wird mühsam aus dem zerspaltenen Holze durch Ausschaben gesammelt und vorzüglich in Baros einer nur unvollkommenen Reinigung unterworfen. Vollkommen rein stellt er eine weisse, leicht zerreibliche Krystallmasse dar von eigenthümlichem, eben nicht angenehmen, gar nicht an gewöhnlichen Kampfer, eher an Patchouly erinnernden Geruch und kampferähnlichem Geschmack. Uebrigens hat diese Kampferart, welche gleich dem gewöhnlichen Kampfer rechts drehend, aber nicht doppeltbrechend ist (krystallisirt im regulären System), für uns fast nur ein wissenschaftliches Interesse, indem sie als regelmässiger Handelsartikel nach Europa nicht gelangt, dagegen allerdings in Süd- und Ostasien in sehr hohem Ansehen und Preise steht.

Eine dritte, von den Chinesen in der Medicin und in der Tuschfabrikation viel verwendete Kampferart, der Ngai-Kampfer, wird in Canton aus Blumea balsamifera DC. („Ngai" der Chinesen), einer krautartigen, im tropischen Asien gemeinen Composite, gewonnen, ist dem Borneokampfer sehr ähnlich, hat dieselbe chemische Constitution und die gleiche Krystallform, dreht aber (in alkoholischer Lösung) die Polarisationsebene nach links.

Cortex Atherospermatis, Australische Sassafrasrinde, von Atherosperma moschatum Labill., einem in Tasmanien und im südöstlichen Neuholland einheimischen Baume aus der Familie der Monimiaceen, in rinnenförmigen oder flachen, harten, an 3—5 Mm. dicken, mit dunkelbraunem oder

gelblichbraunem Korke bedeckten, am Bruche fast körnigen, gelblichbraunen Stücken, von eigenthümlichem, etwas an Culilawan-Rinde erinnernden, angenehmem Geruch und gewürzhaftem, zugleich etwas bitterem Geschmack. Soll neben einem ätherischen Oel und eisengrünendem Gerbstoff (nach *Zeyer* 1861) ein Alkaloid (Atherospermin) enthalten. Die Rinde wurde früher als Theesurrogat benützt und rühmt man ihre diaphoretische, diuretische und antiasthmatische Wirksamkeit. Das ätherische Atherosperma-Oel fand seitens englischer Aerzte in Australien zu 1—2 gtt. 6—8stündlich als Sedativum bei Herzaffectionen Anwendung.

Folia Boldo, Boldoblätter, von Peumus Boldus Molin. (Boldoa fragrans Gay.), einer in Chile einheimischen strauchartigen Monimiacee; eiförmig oder länglich, bis 6 Cm. lang, ganzrandig, am Rande umgerollt, glänzend graugrün, unterseits glatt, oberseits von zahlreichen hellen Knötchen rauh, dick, steif, zerbrechlich, von fast kampferartigem Geruch und minzenähnlichem Geschmack. Enthalten hauptsächlich neben Gerbstoff ein ätherisches Oel und angeblich (*Bourgoin* und *Verne* 1873, 1874) ein Alkaloid (Boldin). Sie werden (Tinctur, Fluid-Extr.) vorzüglich als Analepticum, das ätherische Boldo-Oel (zu 2—5 gtt.) als Balsamicum, besonders bei katarrhalischen Affectionen der Urogenitalorgane neuerdings empfohlen.

Radix Serpentariae Virginianae, Virginische Schlangenwurzel, der getrocknete Wurzelstock von Aristolochia Serpentaria L., einer in schattigen Wäldern Nordamerikas häufig vorkommenden Aristolochie. Er besteht aus einem 2—3 Cm. langen, 1—3 Mm. dicken, hin- und hergebogenen, etwas zusammengedrückten Stamme, der an seiner oberen Seite eine dichte Reihe schief aufsteigender Stengelreste trägt und nach unten mit zahlreichen, blassbraunen Nebenwurzeln besetzt ist, riecht kampferartig, schmeckt gewürzhaft bitter und gibt ca. 1% eines gelblichen ätherischen Oeles, neben welchem er noch vorzüglich Harz, Amylum, etwas Gerbstoff und einen amorphen Bitterstoff (Aristolochin) enthält. In der Wirkung und Anwendung schliesst sich diese Droge im Ganzen dem Baldrian an, wird aber bei uns selten mehr verordnet, intern zu 0·5—1·5 p. d. m. t. in Pulv., Bissen, Electuar. und Infus. (mit Wasser oder Wein, 10·0—20·0 auf 100·0—200·0 Colat.) Dagegen erfreut sich die virginische Schlangenwurzel in ihrer Heimat eines nicht unbedeutenden Ansehens, namentlich auch das frische Kraut derselben als Mittel gegen den Biss giftiger Schlangen intern und extern.

Zahlreiche andere Aristolochia-Arten tropischer Gegenden, zumal Amerikas, schliessen sich in ihrer Wirkung an die besprochene Art an und finden in ihren Heimatländern eine analoge Anwendung, besonders auch als Schlangenmittel.

Die früher officinellen unterirdischen Theile der europäischen Aristolochia longa L., A. rotunda L. und A. pallida W. K. waren mehr als Tonico-amara, zum Theil als Emmenagoga, jene der einheimischen Aristolochia Clematitis L. (Osterluzei) besonders als Gichtmittel gebraucht. Als Radix Aristolochiae (fabaceae s. rotundae vulgaris) sind früher auch die gegen Wechselfieber gerühmten Zwiebelknollen unserer einheimischen Corydalis-Arten (C. fabacea Pers., C. cava Schw. et K., C. solida Sm.) bezeichnet worden.

191. Flores, Rhizoma (Radix) et Folia Arnicae Ph. A. Wohlverleiblüthen, Wurzel und Blätter. Von der auf Wald- und Voralpenwiesen des südlichen und mittleren Europa wachsenden Composite Arnica montana L. in getrocknetem Zustande. Ph. Germ. hat nur Flores Arnicae.

Die ansehnlichen, schön dottergelben Blüthenkörbchen haben 14—20 weibliche Strahlblüthen mit 7—9nerviger Zunge und wie die zahlreichen zwitterigen Röhrenblüthen der Scheibe mit einem einreihigen haarigen Pappus, dessen Strahlen scharf und brüchig sind. Beim Zerreiben der Blüthen zwischen den Fingern dringen die scharfen Pappushaare mit dem Luftstrom leicht in die Nasenhöhle und erzeugen Niesen. Der Blüthenboden ist gewölbt, feingrubig, jedes

Grübchen von kurzen weissen Haaren und je einer längeren Borste umstellt. Geruch schwach, eigenthümlich aromatisch; Geschmack bitter, etwas scharf.

Neben geringen Mengen eines ätherischen Oeles, von gewöhnlich goldgelber Farbe und Kamillengeruch, etwas Gerbstoff und gelben Farbstoff, enthalten sie den als Arnicin bezeichneten, auch in der Wurzel und wohl auch in den Blättern vorkommenden amorphen Bitterstoff und angeblich zwei verschiedene Harze. Ein flüchtiges, von *Bastick* angegebenes Alkaloid konnte von Anderen darin nicht nachgewiesen werden.

Die Wohlverleiblätter sind ungestielt, länglich, eiförmig, verkehrteiförmig oder verkehrt-lancettförmig, fast ganzrandig, kaum merklich ausgeschweift, mit entfernten kleinen, braunen, knorpeligen Spitzchen und feingewimpert, oberseits fast kahl, hellgrün, unterseits kahl, bläulichgrün, mit 5—7 spitzläufigen Nerven.

Die im Herbste oder Frühlinge zu sammelnde Wohlverleiwurzel besteht aus einem stielrunden, gewöhnlich bogenförmig gekrümmten, bis 1 Dm. langen, an 3 Mm. dicken höckerigen, aussen dunkelrothbraunen, nur an der unteren Seite bewurzelten Rhizom, dessen ziemlich dicke, weissliche Rinde am Querschnitte nahe am schmalen grobstrahligen, ein weisses Mark umgebenden Holzkörper einen Kreis von weitläufig gestellten Balsamgängen zeigt; ein solcher erscheint auch im Umfange des centralen gelblichen Holzkörpers am Querschnitte der bis 1 Mm. dicken brüchigen Nebenwurzeln. Geruch schwach aromatisch; Geschmack anhaltend scharf-gewürzhaft und etwas bitter. Enthält neben Gerbstoff, Harz und Arnicin ein ätherisches Oel von gelblicher Farbe und starkem Geruch, welcher von jenem der Blüthen verschieden ist.

An nur einigermassen gründlichen Untersuchungen über die Wirkung der Arnica fehlt es gänzlich. Für dieselbe kommen jedenfalls das ätherische Oel, das Arnicin, und wohl auch die sonstigen nicht näher erforschten harzigen Bestandtheile in Betracht.

Aelteren Beobachtungen zufolge sollen die frischen Blüthen auf der Haut Jucken, Brennen und selbst leichte Röthung erzeugen. Intern genommen, bewirken die Blüthen Pulsbeschleunigung, Brennen und Kratzen im Schlunde, Ekel, selbst Erbrechen, zuweilen vermehrte Stuhlgänge, angeblich auch vermehrte Diurese und Diaphorese, Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel, unruhigen Schlaf etc. Auch heftigere Erscheinungen nach grösseren Gaben werden angeführt: starke Magenschmerzen, Erbrechen, Durchfall, Ohnmacht, Betäubung, Krämpfe.

Im Ganzen scheint darnach Arnica nach Art der scharfen ätherisch-öligen Mittel zu wirken, und zwar sollen nach fast allgemeiner Angabe die Blüthen stärker als die Wurzel wirken, welcher man eine mehr adstringirende, stopfende Action zuschreibt.

Früher war der Wohlverlei ein sehr geschätztes, bei sehr verschiedenen Krankheitsprocessen angewendetes Mittel, besonders als Excitans bei typhösen Erkrankungen, dann zur Anregung und Beförderung der Resorption von Blutextravasaten, daher bei Apoplexie und deren Folgen, sowie bei sonstigen Extravasaten nach äusseren Verletzungen („Fallkraut", Panacea lapsorum) intern und extern; jetzt selten mehr Gegenstand ärztlicher Verordnung und auch überflüssig. Intern: Flores Arnicae im Inf. (2·0—10·0 : 100·0—200·0 Col.); Radix Arnicae im Decoct. (5·0—15·0 : 150·0—200·0 Col.) oder Infus.-Decoct., kaum in anderer Verordnung. Extern im Infus., resp. Decoct., zu Bähungen und Klysmen.

Tinctura Arnicae, Arnicatinctur. Nach Ph. A. Digestionstinctur aus 1 Th. Flores, 3 Th. Folia und 6 Th. Rad. Arnicae mit der 5fachen Menge Spirit. V. dil.; Ph. Germ. hat eine Macerat.-Tinct. aus Flores Arnicae mit Sp. V. dil. (1 : 10). Intern selten zu 10—30 gtt. Extern im Volke sozusagen als Universalmittel gebraucht und namentlich missbraucht, besonders bei Verletzungen der verschiedensten Art (Wunden, Quetschungen, Verrenkungen etc.) für sich oder mit Wasser, Branntwein etc. zu Einreibungen, Waschungen, Umschlägen.

192. Flores Chamomillae vulgaris. Gemeine oder kleine Kamillen. Die getrockneten Blüthenkörbchen der bekannten einheimischen Composite Matricaria Chamomilla L.

Strahlende Blüthenkörbchen mit ziegeldachförmigem Hüllkelch, kegelförmigem nacktem hohlem Blüthenboden, weissen zungenförmigen Strahl- und gelben röhrenförmigen Scheibenblüthen ohne Pappus, von starkem eigenthümlichen Geruch und gewürzhaft-bitterem Geschmack. Durch den hohlen Blüthenboden leicht von den ähnlichen Blüthenkörbchen verwandter Compositen, wie namentlich von Anthemis- und Chrysanthemum-Arten, die alle einen markig ausgefüllten Blüthenboden besitzen, zu unterscheiden.

Neben einem Bitterstoff enthalten sie als wichtigsten Bestandtheil ein ätherisches Oel, dessen Menge nach Standort, Einsammlungszeit, Darstellungsweise etc. sehr wechselt. Durchschnittlich werden aus frischem Material 0·26% und in maximo 0·4% erhalten. Dasselbe ist tiefblau, dickflüssig, in 8—10 Th. Alkohol löslich, von starkem Kamillengeruch und gewürzhaft erwärmendem Geschmack, hat ein spec. Gew. von 0·92—0·94 und besteht aus einem farblosen Antheil und einem blauen (Azulen, Coerulein).

Die Kamillen gehören zu den gebräuchlichsten Hausmitteln, intern besonders als Carminativum und Diaphoreticum (Infus. aus 5·0—15·0 : 100·0—150·0 Col.); in manchen Gegenden Volksmittel gegen Intermittens und auch von ältereren und neueren Aerzten wurden sie als Antiperiodicum empfohlen. Extern als Zusatz zu Kräuterkissen, zu Cataplasmen, im Infuso zu Bähungen, Klystieren, Injectionen, Inhalationen, Bädern, Gargarismen. Pharmaceutisch als Bestandtheil des Emplastr. de Mililoto Ph. A., der Species aromaticae Ph. Germ. und zur Bereitung folgender offic. Präparate:

1. Aqua Chamomillae, Kamillenwasser. Ph. A. Wässeriges Destillat aus den Kamillen. Meist nur als Vehikel für krampfstillende und ähnliche Mixturen besonders in der Kinderpraxis.

2. Tinctura Chamomillae, Kamillentinctur. Ph. A. (1 : 5 Sp. V. dil.). Intern zu 15—60 gtt. (0·5—2·0) m. t. in Tropfen und Mixturen.

193. Flores Chamomillae Romanae, Römische oder grosse Kamillen. Ph. A. Die getrockneten Blüthenkörbchen der gefüllten Varietät von Anthemis nobilis L., einer von Spanien, durch Frankreich bis Irland, sowie in Italien vorkommenden, in einigen Ländern noch besonders cultivirten ausdauernden Composite.

Strahlende, durch Cultur gefüllte Blüthenkörbchen mit ziegeldachförmigem Hüllkelch, gewölbtem, dicht mit spatelig-nachenförmigen, am Rande und an der

Spitze trockenhäutigen, doppeltgesägten Spreublättchen bedeckten Blüthenboden von starkem eigenthümlichem aromatischem Geruch und gewürzhaft-bitterem Geschmack. Sie geben 0·6—0·8% eines ätherischen Oeles, welches anfangs eine blassblaue Farbe hat, nach einiger Zeit aber eine braungelbe Farbe annimmt. Es soll im Wesentlichen aus einem Gemenge von Butyl-, Amyl- und Hexyläthern, der Isobuttersäure, Angelicasäure und Methylcrotonsäure mit einer öligen, kampferartig riechenden Flüssigkeit (Anthemol) sein. In sehr geringer Menge wurde aus ihnen ferner ein krystallisirbarer Bitterstoff gewonnen, der mit der aus der Feld-Kamille (Anthemis arvensis L.) von *Pattone* erhaltenen Anthemissäure identisch sein soll.

Intern wie die kleinen Kamillen; für den externen Gebrauch pflegt man letztere vorzuziehen.

Aqua carminativa, Windwasser. Ph. A. Wässeriges Destillat aus 10 Th. Fl. Cham. Rom., je 3 Th. Cort. Fr. Aurant., Cort. Fr. Citri, Fol. Menth. crispae, Fructus Carvi, Fr. Coriandri, Fr. Foeniculi mit 400 Th. Aq. auf 200 Th. Intern für sich esslöffelweisse oder als Vehikel für carminative und bittere Mixturen.

194. Radix Helenii, R. Enulae, Alantwurzel. Ph. Germ. Die getrocknete nicht geschälte Wurzel von Inula Helenium L., einer ansehnlichen, im östlichen und mittleren Europa, sowie in Mittelasien wild vorkommenden, in manchen Ländern auch besonders cultivirten Composite.

Sie kommt meist der Länge nach gespalten oder in Quer- und Längsscheiben zerschnitten im Handel vor, ist hart und spröde, aber leicht Feuchtigkeit anziehend und dann zähe, von schmutzig-weisslicher oder bräunlich grauer Gesammtfarbe, abgesehen von dem braunen Korke, am Querschnitte mit schmaler (Hauptwurzel) oder breiter (Wurzeläste), von feinen dunkleren Linien radial gestreiften Rinde, welche gleich dem radiale Gefässreihen zeigenden Holzkörper mit zahlreichen braunen Balsambehältern versehen ist. Geruch eigenthümlich aromatisch, Geschmack gewürzhaft, zugleich etwas bitter. Enthält neben viel Inulin als wichtigste Bestandtheile ein ätherisches Oel und Helenin (Alantkampfer). Das letztere ist in der Droge neben ätherischem Oel in intercellularen Secreträumen in krystallinischen Massen ausgeschieden. Nach *J. Kallen* (1876) besteht die durch Destillation der Wurzel mit Wasserdämpfen erhaltene krystallinische Masse der Hauptsache nach aus dem krystallisirbaren Alantsäure-Anhydrid neben etwas Alantol, einer gelblichen Flüssigkeit von gewürzhaftem Geschmack und pfefferminzähnlichem Geruch.

Die Alantwurzel war früher intern als Diaphoreticum, Diureticum, Expectorans, auch wohl als Emmenagogum, extern als Mittel bei verschiedenen chronischen Hautkrankheiten geschätzt. Jetzt macht man bei uns von ihr ärztlich wohl sehr selten Gebrauch; meist ist sie nur noch Volks- und Thierheilmittel. Intern zu 0·5—1·0 p. d. in Pulvern, Pillen, Infusum oder Decoct (5·0 bis 15·0 : 100·0—200·0 Col.). Extern zu Waschpulvern, Salben, im Decoct zu Umschlägen etc.

Extractum Helenii, Alantwurzel-Extract, Ph. Germ. Weingeistig-wässeriges Extract von dicker Consistenz, brauner Farbe, im Wasser trübe löslich. Intern hauptsächlich als Expectorans zu 0·3—1·0 p. d. in Pillen und Mixturen. Extern in Salben (1 : 5—10).

Radix Artemisiae, Beifusswurzel, d. h. die getrockneten, von einem holzigen unterirdischen Stamme reichlich entspringenden stielrunden, einfachen,

aussen hellbraunen, schwach aromatisch riechenden, süsslich und etwas scharf schmeckenden Nebenwurzeln von Artemisia vulgaris L., einer bekannten einheimischen Composite, neben viel Inulin etwas Gerbstoff, Harz und ätherisches Oel enthaltend, wurde von *Burdach* (1824), *Hufeland* u. A. (zu 2·0—4·0 des aus der Wurzelrinde bereiteten Pulvers) als Anti-Epilepticum empfohlen und findet sich jetzt noch in verschiedenen Geheimmitteln gegen Epilepsie.

Radix Carlinae, Eberwurzel, die mehrköpfige, meist einfache, häufig gedrehte und zerklüftete, an der Oberfläche graubraune, eigenartig und nicht eben angenehm riechende, scharf aromatisch und etwas süsslich schmeckende Wurzel von Carlina acaulis L., einer bekannten einheimischen Composite, neben reichlichem Inulin besonders Harz und etwas ätherisches Oel enthaltend. War in früheren Jahren als Arzneimittel hochgeschätzt, soll diaphoretisch und diuretisch und zu 4·0 purgirend wirken. Gegenwärtig nur noch als Volksmittel und in der Thierarzneikunde.

Herba Conyzae majoris, Dürrwurzkraut, das getrocknete blühende Kraut von Inula Conyza DC., einer in unseren Gebirgswäldern häufig wachsenden Composite, neben ätherischem Oel, Bitterstoff und Gerbstoff enthaltend, früher als Nervinum excitans, Carminativum und Diaphoreticum (im Infusum von 10·0—15·0 p. die) benützt. Ebenso auch

Herba Asteri montani, Bergasterkraut, von Inula squarrosa L. und Inula spiraeifolia L., südeuropäischen Compositen. In Dalmatien unter anderem auch Volksmittel gegen Schlangenbiss und Wuthkrankheit (pag. 495).

Herba Erigerontis, Berufkraut, das getrocknete blühende Kraut von Erigeron Canadensis L., einer ursprünglich in Nordamerika einheimischen, gegenwärtig auf bebautem und unbebautem Boden in ganz Europa und anderen Welttheilen sehr häufig wachsenden Composite, mit aufrechtem, steifhaarigem, rispig-ästigem Stengel, lanzettlichen oder lineal-lanzettlichen, behaarten, borstlich bewimperten Blättern, von denen die unteren grob- und entfernt gesägt, die oberen ganzrandig sind, und sehr kleinen Blüthenkörbchen mit schmutzig-weissen Blumen; davon die randständigen weiblichen aufrecht, fädlich und so lang als die Zwitterblüthen der Scheibe. Riecht zerrieben eigenthümlich angenehm aromatisch; der Geschmack ist gewürzhaft scharf. *Vigier* und *Cloëz* (1881) erhielten durch Destillation daraus an $^3/_4\%$ eines farblosen ätherischen Oeles. Dasselbe wird von nordamerikanischen Aerzten intern zu 5—10 gtt., gleich dem Kraute (in Pulvern oder im Infuso von 15·0—30·0 : 200·0 Col.), gegen alle Formen von Blutungen, Diarrhöen, Dysenterie etc. sehr gerühmt; ersteres auch extern pur oder in spirit. Lösung.

195. Radix Valerianae, R. Valerianae minoris, Baldrianwurzel. Die im Herbste zu sammelnde getrocknete Wurzel von Valeriana officinalis L., einer bekannten einheimischen Valerianee.

Die Droge besteht aus der wenig verdickten, verkehrt-eiförmigen, undeutlich geringelten, dunkelbraunen Stengelbasis, aus welcher ringsum zahlreiche stielrunde, 1—2 Mm. dicke, graubraune Nebenwurzeln entspringen. Sie besitzt einen ganz eigenthümlichen, nicht eben angenehmen Geruch und einen süsslichen, dann gewürzhaften und etwas bitteren Geschmack. Enthält als wirksamen Bestandtheil ein ätherisches Oel ($^1/_2$—2%), welches nach *Gerhardt* ein Gemenge ist von Valeren (einem dem Terpentinöl isomeren, durch Aufnahme von Wasser in einen Kampfer von der Zusammensetzung des Borneols sich verwandelnden Kohlenwasserstoff), Valerol (einem bei 0° krystallisirbaren, an der Luft verharzenden Körper) und Baldriansäure (aus Valerol hervorgehend).

Das Baldrianöl setzt nach Thierversuchen gleich vielen anderen ätherischen Oelen, in grossen Dosen die Reflexerregbarkeit herab (pag. 497). Die Wurzel selbst ist bezüglich ihrer Wirkung nicht genügend erforscht. Man wendet sie am häufigsten und, wie die Erfahrung lehrt, oft mit Erfolg an als Antispasmodicum bei

Hysterischen; früher war sie auch häufiger gebraucht als Antiepilepticum und noch gegenwärtig findet sie sich als Bestandtheil in verschiedenen Geheimmitteln gegen Epilepsie, ferner auch bei acut fieberhaften Affectionen mit sogenanntem nervösen Charakter und als Anthelminticum.

Intern zu 0·5—2·0 p. d. in Pulvern, Pillen, Bissen, meist im Infusum aus 5·0—20·0 : 100·0—200·0 Col. Extern im Infusum zu Klysmen. Bestandtheil des Spiritus Angelicae comp. Ph. Germ.

1. Tinctura Valerianae, Baldriantinctur, Ph. A. et Germ. (1 : 5 Sp. Vin.). Intern zu 1·0—2·0 (20—40 gtt.) p. dos. bis 10·0 p. die.

Ph. Germ. hat ausserdem eine ätherische Baldrian-Tinctur, Tinctura Valerianae aetherea, Mac. Tinct. mit Spirit. Aetheris (1 : 5). Intern zu 0·3—1·0 (5—20 gtt.) p. dos., 5·0 p. die.

2. Oleum Valerianae, Baldrian-Oel, Ph. A. (siehe oben). Blassgelb bis gelbbraun, dünnflüssig, mit der Zeit dickflüssig werdend, von 0·90—0·96 spec. Gew., in Wasser wenig, leicht in concentrirtem Alkohol löslich. Es reagirt stark sauer, besitzt den Geruch der Wurzel in hohem Grade und brennend-gewürzhaften Geschmack. Intern zu 1—5 gtt. und darüber im Eleosaccharum, in Pillen, Tropfen und Mixturen.

Hieher gehören auch die nur noch als Volksmittel benützte Radix Valerianae majoris von der aus Südeuropa stammenden, in unseren Gärten cultivirten Valeriana Phu L., und der einst hochgeschätzte Celtische Baldrian, „Speik", Herba Valerianae Celticae, von Valeriana Celtica L., einer auf den höchsten Alpen Mitteleuropas gesellig wachsenden kleinen Baldrian-Art.

196. Flores Sambuci, Hollunderblüthen. Die getrockneten Blüthen von Sambucus nigra L. (siehe pag. 282).

Sie stehen in grossen flachen, meist fünfstrahligen Trugdolden, haben einen fünfzähnigen kleinen Kelch, eine regelmässige, radförmige, fünflappige gelblichweisse Blumenkrone, einen eigenthümlichen Geruch und schleimig-süsslichen, nachträglich kratzenden Geschmack. Schleim, Gerbstoff, etwas Harz und ätherisches Oel sind ihre hauptsächlichsten Bestandtheile.

Beliebtes und viel gebrauchtes schweisstreibendes Volksmittel bei Erkältungskrankheiten, intern im Infusum aus 5·0—10·0 auf 100·0—200·0 Col. oder in Species. Extern zu Kräuterkissen, im Infusum zu Gargarismen, Colutorien, Fomentationen etc. Bestandtheil der Species laxantes Ph. Germ.

197. Folia Rosmarini, Rosmarinblätter. Die getrockneten Blätter von Rosmarinus officinalis L., einer bekannten, aus dem Mediterrangebiet stammenden strauchartigen Labiate.

Sie sind ungestielt, an 3 Cm. lang, lineal, fast nadelförmig, am Rande stark umgerollt, ganzrandig, oberseits glänzend grün, unterseits grau- oder weissfilzig, dick, starr, besitzen einen kampferartigen Geruch und gewürzhaft bitterlichen, zugleich etwas beissenden Geschmack und geben ca. 1% eines ätherischen Oeles, welches nach *Bruylants* (1879) der Hauptsache nach (80%) aus einem linksdrehenden Kohlenwasserstoff ($C_{10}H_{16}$) besteht, neben

welchem es noch Borneol (4—5%) und einen Kampher ($C_{10}H_{16}O$, 6—8%) enthält. Es ist farblos oder gelblich, verharzt leicht, hat ein spec. Gew. von 0·88—0·95 und löst sich in conc. Alkohol in jedem Verhältniss.

Auf Insecten und Milben wirkt es stark giftig, in grösseren Gaben auch auf höhere Thiere (1·2 tödtete nach *Strumpf* ein Kaninchen); seine örtliche Wirkung auf die Haut und die Schleimhäute ist eine stark reizende, ähnlich wie jene des Terpentinöls. Auch in seiner entfernten Wirkung stimmt es nach den Untersuchungen von *Köhler* und *Schreiber* 1878 theils mit diesem, theils mit Kampfer überein.

Die Rosmarinblättter werden fast nur noch als Volksmittel gebraucht, pharmaceutisch zur Bereitung des officinellen Acetum aromaticum Ph. A. (pag. 275) und des Spiritus Rosmarini, Rosmaringeist, Ph. A. (3 Th. Fol. Rosm. mit 10 Th. Spirit. Vini conc. und 20 Th. Aq. 12 Stunden macer. und dann 12 Th. abdestillirt). Nur extern zu reizenden Einreibungen.

Das Rosmarinöl, Oleum Rosmarini (siehe oben) (Ph. A. et Germ.) extern zu reizenden Einreibungen rein oder in weingeistiger Lösung (Bestandtheil des Acetum aromaticum Ph. Germ.), als Zusatz zu Salben (Unguent. aromat. Ph. A., Unguent. Rosmarini comp. Ph. Germ.) und Linimenten (Liniment. saponat. camphorat. Ph. A. et Germ.), als sicheres Mittel gegen Filzläuse (auch als Antiscabiosum empfohlen), als haarwuchsbefördernde Mittel etc.

Unguentum aromaticum, U. nervinum, Aromatische Salbe, Nervensalbe, Ph. A. Getrocknetes Wermuthkraut 12·5 Th. mit 25 Th. verd. Weingeist zu einem Brei zerstossen, dann einige Stunden digerirt und hierauf mit 100 Th. Axung. porci bis zum Verschwinden aller Feuchtigkeit erwärmt, colirt und mit 25 Th. Cera flava und 12·5 Th. Ol. Lauri zusammengeschmolzen. Zur erkalteten Mischung werden noch je 1 Th. Oleum Juniperi, Ol. Menthae crispae, Ol. Rosmarini, und Ol. Lavandulae hinzugefügt.

Unguentum Rosmarini compositum, Ph. Germ., besteht aus 16 Th. Ax. porci, 8 Th. Sebum, je 2 Th. Cera flava und Ol. Myristicae expr., dann je 1 Th. Ol. Rosmarini und Ol. Juniperi.

Zu reizenden Einreibungen.

198. Flores Lavandulae, Lavendelblüthen. Die getrockneten Blüthen von Lavandula officinalis Chaix. (L. vera DC.), einer im Mediterrangebiet einheimischen, bei uns häufig in Gärten cultivirten halbstrauchigen Labiate.

Sie haben einen röhrenförmigen, etwas bauchigen, gestreiften, bläulichvioletten filzigen Kelch mit 5 Zähnen, von denen 4 ganz klein sind, während der 5. oberste durch seine Grösse auffällt, eine zweilippige, schön blaue Blumenkrone mit zweilappiger Ober- und gerundet dreilappiger Unterlippe, einen lieblichen Geruch und gewürzhaft-bitteren Geschmack, liefern über 3% eines blassgelben dünnflüssigen ätherischen Oeles, welches ein wechselndes Gemenge ist von einem bei 200—210° siedenden Kohlenwasserstoff und einem nach *Dumas*

mit gewöhnlichem Kampfer identischen Stearopten. Es wirkt stark giftig auf Epizoën.

Die Lavendelblüthen werden fast nur pharmaceutisch benützt als Bestandtheil von Species (Sp. aromat. Ph. A. et Germ., Aq. aromat. spirituosa Ph. A.) und zur Bereitung des offic. Lavendelgeistes, Spiritus Lavandulae. (Nach Ph. A. Destillat aus 3 Th. Fl. Lavand. mit 10 Th. Sp. Vini und 20 Th. Aq. auf 12 Theile; nach. Ph. Germ. aus 5 Th. Fl. Lav., je 15 Th. Sp. Vini und Aq. auf 20 Theile.) Fast nur extern zu reizenden Einreibungen, als Riechmittel etc. Bestandtheil des Spiritus Saponis kalini Ph. A. (pag. 124).

Das Lavendelöl, Oleum Lavandulae, Ph. A. et Germ., ist ein viel gebrauchtes Parfum als Zusatz zu Salben, Linimenten, Spiritus und anderen flüssigen Arzneiformen besonders zum äusserlichen Gebrauch (Balsam. vitae Hoffmanni Ph. A., Mixtura oleos. balsam. Ph. Germ., Spiritus saponatus, Unguent. aromat., U. Sabadillae etc. Ph. A., Acetum aromatic. Ph. Germ.)

199. Folia Menthae piperitae, Pfefferminzblätter. Die getrockneten Blätter von Mentha piperita L., einer wahrscheinlich nur in England wild vorkommenden, sonst aber häufig (im grössten Massstabe der Oelgewinnung wegen besonders in England und Nordamerika) cultivirten Labiate.

Sie sind länglich-eiförmig oder länglich-lancettförmig, an 5—7 Cm. lang, spitz, mit einem 8—10 Mm. langen Stiel versehen, ungleich-scharf-sägezähnig, drüsig, dunkelgrün, kahl oder nur an den Nerven zerstreut behaart, besitzen einen starken flüchtig-gewürzhaften Geruch und einen erwärmend-gewürzhaften, nachträglich anhaltend kühlenden Geschmack. Ihr wirksamer Bestandtheil ist ein ätherisches Oel, von dem sie durchschnittlich 1% liefern.

Dasselbe wird hauptsächlich in England und Nordamerika aus cultivirten Pflanzen gewonnen, ist frisch farblos, blassgelb oder grünlich, dünnflüssig, hat ein sp. Gew. von 0·84—0·92 und löst sich in der gleichen Gewichtsmenge conc. Weingeist, in allen Verhältnissen in absolutem Alkohol. Es stellt ein variables Gemenge dar eines sauerstoffhaltigen kampferartigen Körpers, des Menthols (pag. 60) und eines aus iso- oder polymerischen Terpenen bestehenden Antheils (*Flückiger-Power*, 1880).

Nach *Markussons'* Versuchen an Thieren (1877) bewirkt das Oel anfangs Erhöhung, dann Herabsetzung des Blutdruckes, anfängliche Beschleunigung mit nachfolgender Verlangsamung der Athmung und Herabsetzung der Reflexerregbarkeit.

Die Pfefferminzblätter gehören zu den populärsten Arzneimitteln und werden namentlich als Carminativum, Antispasmodicum und Diaphoreticum ähnlich den Kamillen benützt; intern im Infus. (5·0—10·0 : 100·0 Colat.); extern zu aromat. Kräuterkissen, Kataplasmen, im Infus. zu Umschlägen, Clysmen etc.; pharmaceutisch als Bestandtheil verschiedener zusammengesetzter Mittel, wie der Species aromaticae Ph. Germ., des Acetum aromat. und Electuar. aromat. Ph. A., sowie zur Darstellung folgender offic. Präparate:

1. Aqua Menthae piperitae, Pfefferminzwasser. Ph. A. et Germ. Wässeriges Destillat aus den Blättern. Vehikel für Mixturen. Extern zu Colut., Inhalat. etc.

2. Spiritus Menthae piperitae, Pfefferminzgeist. Ph. A. Aus einer Mischung von 3 Th. Fol. M. pip., 10 Th. Spirit. Vin. conc. und 20 Th. Aq. werden nach 12stündiger Maceration 12 Th. abdestillirt. Intern zu 10—40 gtt. (0·5—2·0) für sich oder als Zusatz zu Tropfen, Mixturen etc.

3. Syrupus Menthae piperitae, Pfefferminzsyrup. Ph. Germ. In 40 Th. eines Macerats aus 10 Th. Fol. M. pip., die mit 5 Th. Sp. Vin. durchfeuchtet wurden, mit 50 Th. Aq. werden 60 Th. Sacchar. gelöst. Beliebtes Corrigens für Mixturen.

Das Pfefferminzöl, Oleum Menthae piperitae Ph. A. et Germ. (siehe oben), intern zu 1—3 gtt. auf Zucker, in Wein, im Elaeosach., Pastillen, Tropfen (gelöst in Alkohol oder Aether) etc. Extern am häufigsten als wohlriechender Zusatz, besonders zu Zahn- und Mundmitteln, ferner zu reizenden und schmerzmildernden Einreibungen bei Neuralgien, rheumatischen Affectionen etc. rein, in spirit. Lösung, in Liniment. und Salben. Pharmac. als Bestandtheil des Acetum arom. und Elixir aromat. Ph. Germ., der Pasta dentifric. und des Pulv. dentifric. albus Ph. A., sowie zu folgenden Präparaten:

1. Rotulae Menthae piperitae, Pfefferminzplätzchen Ph. A. (Rotulae Sacchari 70·0, Ol. Menth. pip., Spir. Vin. conc. aa. 30 gtt.) und Ph. Germ. (200 Th. Rot. Sacch., 1 Th. Ol. Menth. p., 2 Th. Sp. Vin.)

2. Spiritus Menthae piperitae. Ph. Germ. Lösung von 1 Th. Ol. Menthae pip. in 9 Th. Spirit. Vin. Wie oben 3.

200. Folia Menthae crispae, Krauseminzblätter. Die getrockneten Blätter von Mentha crispa L., einer häufig cultivirten krausblätterigen Form der bekannten Wasserminze, Mentha aquatica L.

Sie sind kurz gestielt, breit-eirund, blasig-runzelig, am Rande kraus und unregelmässig eingeschnitten gezähnt mit hervorgezogenen, verschiedenartig verbogenen Zähnen, sehr zerstreut langhaarig, von angenehm gewürzhaftem Geruch und Geschmack. Geben 1—2% eines ätherischen Oeles, welches dünnflüssig, blassgelb oder grünlich, in conc. Alkohol in allen Verhältnissen löslich ist und ein sp. Gew. von 0·969 besitzt.

Die Krauseminzblätter finden eine gleiche, im Allgemeinen jedoch seltenere Anwendung, wie die Pfefferminzblätter.

Pharmaceutisch als Bestandtheil der Species aromaticae und als Ingredienz zur Bereitung der Aqua carminativa und der Aqua aromatica spirituosa Ph. A.

Ph. Germ. hat ein Krauseminzwasser, Aqua Menthae crispae, mit derselben Bereitung und zu derselben Anwendung wie Aq. Menthae piperitae.

Oleum Menthae crispae, Krauseminzöl, Ph. A. (siehe oben) ist Bestandtheil des Unguentum aromaticum Ph. A.

201. Folia Melissae, Melissenblätter. Die getrockneten Blätter der südeuropäischen, bei uns in Gärten angebauten Labiate Melissa officinalis L. Var. citrata.

Langgestielt, breit-eiförmig, grob-kerbig-gesägt, oberseits gesättigt grün, etwas runzelig, zerstreut langhaarig, unterseits bleichgrün, kahl, oder fast kahl, einnervig, an jeder Seite mit 3—6 unter spitzem Winkel entspringenden Secundär-Nerven. Geruch lieblich, etwas an Citronen erinnernd. Wesentlichster Bestandtheil ein ätherisches Oel, von dem die trockenen Blätter höchstens $^1/_4$% geben.

Intern im Infus. (5·0—10·0 auf 100·0 Col.) meist nur als volksthümliches Diaphoreticum, Carminativum und Antispasmodicum. Extern zu Kräuterkissen, im Infus. zu Bähungen und Bädern. Pharmaceutisch zur Bereitung der Aqua Melissae und als Bestandtheil mehrerer zusammengesetzter officin. Mittel.

1. Aqua Melissae, Melissenwasser, Ph. A. wenig haltbares und überflüssiges Präparat.

2. Aqua aromatica spirituosa, Aqua cephalica, Balsamum embryonis. Geistig aromatisches Wasser, Schlagwasser. Ph. A. Weingeistig wässeriges Destillat aus Folia Melissae, Fol. Menthae crispae, Fol. Salviae, Flores Lavandulae aa. 2 Th., Semen Myristicae, Macis, Caryophylli, Fructus Foeniculi, Cort. Cinnamomi, Rad. Zingiberis aa. 1 Th., Spirit. Vini 20 Th. und Aqua 160 Th. Intern als Carminativum und Analepticum theelöffelweise; extern zu Einreibungen.

3. Spiritus aromaticus, Spiritus Melissae compositus, Sp. Carmelitarum, Aromatischer Geist, Carmelitergeist. Nach Ph. A. wässerig-weingeistiges Destillat aus Folia Melissae 50 Th., Cort. Fruct. Citri. recent. 20 Th., Fructus Coriandri 30 Th., Semen Myristicae, Semen Cardamomi, Cort. Cinnamomi aa. 8 Th., Spirit. Vin. 250 Th. und Aq. 500 Th. Nach Ph. Germ. aus Fol. Melissae 14, Cort. Fruct. Citri 12, Sem. Myrist. 6, Cort. Cinnamomi, Caryophyll. aa. 3, Spirit. V. 150 und Aq. 250.

Intern zu 20—50 gtt. pro dos. für sich oder als Zusatz zu Mixturen; extern zu Einreibungen, als Riechmittel etc. Bestandtheil des Balsam. vitae Hoffmanni Ph. A.

Folia Patchouly, Patchoulyblätter, von Pogostemon Patchouly Pellet., einer in Ostindien und auf den Mascarenen wild und cultivirt vorkommenden Labiate, sehr lang gestielt, rhombisch eiförmig, ungleich- und doppelt-kerbig- oder eingeschnitten gezähnt, beiderseits dicht behaart, schlaff, braun oder braungrün, von eigenthümlich durchdringendem, nicht eben angenehmem Geruch und scharf-gewürzhaftem, etwas bitterem Geschmack. Geben an 2% eines ätherischen Oeles, welches einen Kampfer (Patchouly-Kampfer) enthält. Blüthen und Oel sind ein beliebtes, viel benütztes Parfum der europäischen Damen geworden. Auch verwendbar als Schutzmittel für Kleider und Möbel gegen Schaben.

202. Herba Serpylli, Quendelkraut. Das getrocknete blühende Kraut von Thymus Serpyllum L., einer sehr bekannten einheimischen kleinen, kriechenden, oft rasenbildenden halbstrauchigen Labiate.

Die Blätter sind bald eirund oder verkehrt eiförmig, bald länglich bis lineal, kahl oder mehr weniger behaart, gegen den Grund hin langgewimpert. Der Geruch des Krautes ist stark und angenehm aromatisch, manchmal auffallend citronenähnlich, der Geschmack gewürzhaft, herbe und etwas bitter. Neben einem ätherischen Oele enthält es unter anderem auch Gerb- und Bitterstoff.

Pharmaceutisch als Bestandtheil von aromatischen Species (Species aromaticae Ph. Germ.), sonst nur als Volksmittel benützt.

203. Herba Thymi, Thymian, Ph. Germ. Das getrocknete Kraut von Thymus vulgaris L., einem kleinen immergrünen südeuropäischen, bei uns häufig in Gärten cultivirten Strauche aus der Familie der Labiaten.

Hat graugrüne, länglich-eiförmige bis lineal-lanzettförmige, ganzrandige, am Rande umgerollte, drüsig-punktirte Blätter von starkem gewürzhaftem Geruch und Geschmack und enthält als wichtigsten Bestandtheil ein ätherisches Oel, welches in der Kälte Thymol (pag. 59) ausscheidet.

Bestandtheil der Species aromaticae Ph. Germ. Sonst Küchengewürz und Volksmittel.

Oleum Thymi, Thymianöl, Ph. Germ., farblos oder schwach röthlich, von starkem gewürzhaftem Geruche und Geschmacke, in der Hälfte seines Gewichtes Weingeist löslich. Bestandtheil der Mixtura oleosa-balsamica und des Linimentum saponato-camphoratum, Ph. Germ.

204. Herba Origani, Dostenkraut, Ph. A. Das getrocknete blühende Kraut von Origanum vulgare L., einer einheimischen Labiate.

Es hat eiförmige, ganzrandige, ausgeschweifte Blätter, meist rosenrothe Blüthen, welche, von auswachsenden eiförmigen, violett gefärbten Deckblättern begleitet, in kurzen gedrungenen vierzeiligen Aehren am Ende des Stengels zu einer rispigen Trugdolde vereinigt sind. Geruch angenehm aromatisch, Geschmack gewürzhaft und etwas bitter. Hauptsächlich ätherisches Oel und Gerbstoff enthaltend.

Bestandtheil der Species aromaticae Ph. A. Sonst als Volksmittel gebraucht.

Species aromaticae, Sp. resolventes, Aromatische Species, Ph. A. Gemenge von Herba Origani, Folia Salviae, Fol. Menthae crispae, Flores Lavandulae aa.

Herba Majoranae, Majoran, von Majorana hortensis Mönch (Origanum Majorana L.), einer mediterranen, bei uns häufig cultivirten Labiate mit eirunden, eiförmigen oder spatelförmigen, ganzrandigen, graugrünen, kurzfilzigen Blättern, weissen, zu fast kugeligen, blattwinkel- und endständigen Aehren zusammengestellten Blüthen von eigenthümlichem, starkem aromatischem Geruch und gewürzhaftem Geschmack. Enthält neben einem ätherischen Oele hauptsächlich noch Gerbstoff. Als Küchengewürz und medicinisch vorzüglich nur als Bestandtheil von Niesspulvern, Kräuterkissen und zur Bereitung der einmal officinellen Majoransalbe, Unguentum Majoranae (zu Einreibungen bei Kolik und Stockschnupfen der Kinder) benützt.

Herba Pulegii, Poleykraut, Flohkraut, von Mentha Pulegium L., einer einheimischen Minzenart, mit eirunden, in den Blattstiel verschmälerten, schwach gesägten, hellgrünen, unterseits drüsig-punktirten, zerstreut behaarten Blättern und hellvioletten, in kugeligen, von einander entfernten Scheinquirln vereinigten Blüthen, deren Kelch im Schlunde von einem Haarkranze verschlossen ist, von durchdringendem eigenartigem Geruch und gewürzhaftem, etwas beissendem und herbem Geschmack, ist in manchen Gegenden ein beliebtes Volksmittel. Dasselbe gilt auch von

Herba Scordii, Lachenknoblauchkraut, von Teucrium Scordium L., einer gleichfalls einheimischen Labiate, mit länglichen oder länglich-lanzettförmigen, weichhaarigen, schlaffen, trübgrünen, nach vorn zu

grob-kerbig-gezähnten Blättern, im frischen Zustande durch einen knoblauchähnlichen Geruch ausgezeichnet, von gewürzhaft-bitterem und herbem Geschmack.

Herba Mari veri, Amberkraut, von Teucrium Marum L., einer gleichfalls mediterranen, bei uns als Topfpflanze gezogenen Labiate mit eirunden, eiförmigen bis lanzettlichen, spitzen, ganzrandigen, oberseits grünen, unterseits gleich dem Stengel weissfilzigen Blättern und purpurrothen, in einseitswendigen Trauben angeordneten Blüthen. Geruch kampferartig; Geschmack brennend-gewürzhaft. Enthält hauptsächlich ätherisches Oel, Harz und Gerbstoff. Wie Majoran zu Niesspulvern noch hin und wieder benützt.

Herba Saturejae, Saturej, von Satureja hortensis L., einer südeuropäischen, bei uns in Gärten häufig cultivirten Labiate mit lineal-lanzettlichen Blättern und kleinen, zu 2—5 in den Blattwinkeln sitzenden Blüthen mit blassvioletter Blumenkrone, stark und angenehm riechend, von brennend-gewürzhaftem Geschmack. Als Küchengewürz und Volksmittel gebraucht.

Herba Hyssopi, Ysop, von Hyssopus officinalis L., einer gleichfalls südeuropäischen, in unseren Gärten häufig cultivirten Labiate mit lanzettförmigen Blättern und in einseitswendigen beblätterten Blüthenschwänzen zusammengestellten Blüthen mit blauer Blumenkrone. Geruch fast kampferartig; Geschmack gewürzhaft und zusammenziehend. Enthält unter anderem Gerbstoff und ca. 1% ätherisches Oel. Nur noch als Volksmittel gebraucht.

Herba Lippiae Mexicanae, das getrocknete Kraut von Lippia dulcis Trevir., einer weissblühenden Verbenacee in Mexiko und Neugranada, mit stark geschrumpften eiförmigen, in den Stiel zusammengezogenen, gesägten, oberseits trüb- oder dunkelgrünen, von weissen Börstchen gestrichelten Blättern und in kleinen kugeligen oder eirunden Köpfchen zusammengestellten, von verkehrt-eiförmigen oder keilförmigen, stumpfen, häutigen Deckblättern begleiteten Blüthen, von starkem angenehmem Geruch und auffallend süssem und zugleich etwas würzigem Geschmack. Enthält nach *Podwyssotzki* (1882) neben eisengrünendem Gerbstoff ein sauerstoffhaltiges ätherisches Oel und Lippiol, einen leicht flüchtigen Kampfer, der zu 0·3 in alkoholischer Lösung bei einer gesunden Frau nach ½ Stunde Wärme und Röthung im Gesicht, leichten Schweiss und zuletzt Schläfrigkeit bewirkte; 4·0 einer aus dem Kraute bereiteten Tinctur (20·0 Herb., 40·0 Sp. Vini), mit Wasser gemischt, sollen bei derselben Person, gelegentlich einer katarrhalischen Affection der Luftwege neben den obigen Erscheinungen auch Erleichterung der Respiration herbeigeführt haben. Das Kraut wird neuestens (in Form einer Tinctur oder eines Extr. liquidum) besonders als Expectorans von verschiedenen Seiten empfohlen.

Eine andere südamerikanische Lippia-Art, Lippia citriodora Kunth, (Verbena triphylla L'Her., Aloysia citriodora Orteg.) mit dreiständigen lanzettlich-linealen, ganzrandigen Blättern, ausgezeichnet durch lieblichen citronenartigen Geruch, als Herba Aloysiae z. B. in Spanien gebräuchlich, findet sich nicht selten in unseren Gärten cultivirt.

Herba Ledi, Folia Ledi, Folia Rosmarini silvestris, Sumpf-Porschkraut. Das frische oder getrocknete Kraut oder auch blos die getrockneten Blätter von Ledum palustre L., einem auf Torfboden im nördlichen Europa, Asien und Amerika wachsenden Sträuchlein aus der Familie der Ericaceen.

Die zerstreut stehenden, sehr kurz gestielten, an 3—3½ Cm. langen Blätter sind lineal, ganzrandig, am Rande umgerollt, auf der gewölbten Oberseite kahl, glänzend-dunkelgrün, netzaderig-runzelig, an der rinnig-vertieften Unterseite gleich den jungen Zweigen rostbraun-filzig, frisch lederartig, getrocknet starr, brüchig. Die langgestielten Blüthen mit fünfzähnigem Kelch und weisser (beim Trocknen braun werdender) regelmässiger Blumenkrone stehen in einer endständigen Doldentraube. Das Kraut hat einen eigenartigen aromatischen Geruch und einen bitterlich-gewürzhaften und etwas zusammenziehenden Geschmack. Neben einem eisengrünenden Gerbstoff (Leditannsäure), Harz und Ericolin, enthält es als wichtigsten Bestandtheil ein ätherisches Oel, welches, von der Vegetationsepoche abhängig, in wechselnden relativen Mengen aus einem festen krystallinischen und einem flüssigen Antheil besteht. *Trapp* (1868) erhielt aus frischen Blättern ca. 0·2% einer halbfesten, krystallinischen, hellgelben Masse von durchdringendem und betäubendem Geruch und brennend-scharfem

Geschmack, welche durch Abpressen des flüssigen Oeles ein Stearopten in feinen atlasglänzenden Krystallnadeln (Ledumkampfer) lieferte.

Das Kraut soll in grösseren Gaben narkotische Eigenschaften besitzen; es ist jetzt noch in manchen Ländern officinell und wird vorzüglich gegen Keuchhusten, auch wohl als Diureticum und Diaphoreticum (besonders im Infus. 5·0—15·0 : 100·0—200·0) verordnet. Früher war das Kraut selbst oder eine daraus bereitete Tinctur als Mittel zur Vertreibung von Bettwanzen, Motten und anderem Ungeziefer (daher Wanzen- oder Mottenkraut) benützt.

Die länglichen oder länglich-eiförmigen Blätter des in Nordamerika wachsenden Ledum latifolium Ait. (L. Groenlandicum Retz) finden in ihrer Heimat eine dem chinesischen Thee ähnliche Verwendung (Labrador- oder St. James-Thee).

Folia Gaultheriae, Gaultheriablätter, Canada-Thee, Mountain-Tea, von Gaultheria procumbens L., einem kleinen gleichfalls zu den Ericaceen gehörenden Sträuchlein in Nordamerika von Canada bis Virginien. Kommen mit Aststückchen gemengt fest gepresst in parallelopipedischen Kuchen in den Handel, sind kurz gestielt, an 2—4 Cm. lang, eirund, verkehrt-eiförmig bis länglich, am umgerollten Rande entfernt- und seicht gesägt, etwas glänzend bräunlich- oder röthlich-grün, kahl, geruchlos, von anfangs herbem, dann eigenthümlich aromatischem Geschmack. Nicht selten finden sich der Handelswaare beigemischt die Blätter der nahe verwandten Gaultheria Shallon Pursh. In Nordamerika verwendet man die Blätter als Surrogat des chinesischen Thees und als Arzneimittel (im Infusum gegen Asthma, als Diureticum etc.), vorzüglich aber zur Bereitung eines ätherischen Oeles durch Destillation im Grossen, des sogenannten Wintergrün-Oeles (Oil of Wintergreen), Oleum Gaultheriae.

Dieses ist frisch farblos oder grünlich, wird aber bald röthlich, hat ein spec. Gew. von 1·17—1·19, löst sich wenig in Wasser, leicht in Alkohol und Aether, besitzt einen eigenartigen angenehmen Geruch und einen süsslich-gewürzhaften und scharfen Geschmack. Seine wässerige oder verdünnt-alkoholische Lösung wird durch Eisenchlorid tief violett gefärbt. Es ist ein Gemenge von ca. $^{9}/_{10}$ Methylsalicylsäure (Gaultherinsäure) und $^{1}/_{10}$ Gaultherilen, einen nach Pfefferöl riechenden, farblosen, dünnflüssigen Terpen. Die Ausbeute an Oel beträgt durchschnittlich ca. $^{1}/_{2}\%$.

Ein gleiches Oel geben auch mehrere ostindische Gaultheria-Arten (G. punctata und leucocarpa), sowie Andromeda Lechenaultii und häufig kommt unter dem Titel des Wintergreen-Oels das in Nordamerika aus der Rinde der in feuchten Wäldern von Neu-England bis Illinois häufig wachsenden Betula lenta L. im Grossen fabricirte ätherische Oel, Oleum Betulae lentae, vor, welches nach *Pettigrew* (1883) ganz aus Methylsalicylsäure besteht und kein Terpen (wie das Gaultheria-Oel) enthält.

Das Wintergreen-Oel findet in den Vereinigten Staaten Nordamerikas eine ausgedehnte ökonomische und technische Verwendung als Parfum, besonders für Seifen und als Arzneimittel, in neuester Zeit besonders als Antisepticum (wegen seines Gehalts an Salicylsäure), in welcher Richtung es auch in Europa (besonders von Frankreich aus), unter anderem auch als Wundverbandmittel (in $2^{1}/_{2}\%$ spirit. Sol.) empfohlen wurde. Eine sehr verdünnte, mit Hilfe von etwas Alkohol bereitete wässerige Lösung gibt ein ganz treffliches Mundwasser ab.

205. Semen Myristicae, Nux moschata, Muskatnuss, Ph. A. et Germ., und Macis, Arillus Myristicae, Muskatblüthe, Macis, Ph. A. Die Samenkerne, beziehungsweise der Samenmantel von Myristica fragrans Houtt., einem schönen immergrünen, auf den Molukken und im westlichen Theile von Neuguinea einheimischen, besonders auf den Banda-Inseln cultivirten Baume aus der Familie der Myristicaceae.

Der mit einer knöchernen Schale versehene Samen des Muskatbaumes ist von einem fleischigen, karminrothen, nach aufwärts in flache bandförmige Zipfel

gespaltenen Samenmantel (Arillus) bedeckt, welcher, sorgfältig abgelöst und getrocknet, die sogenannte Muskatblüthe oder Macis des Handels darstellt. Er ist alsdann flachgedrückt, mit einer rundlichen Oeffnung in seinem nicht zerschlitzten glockenförmigen Grunde, steif, zerbrechlich, zum Theil schon zerbrochen, von orangegelber Farbe, fettglänzend, durchscheinend, von einem angenehmen aromatischen Geruch und feurig-gewürzhaftem Geschmack. Enthält als wichtigsten Bestandtheil ein ätherisches Oel (4—9%), Oleum aether. Macidis (siehe w. unten).

Die von der knöchernen Schale befreiten getrockneten Samenkerne, die sogenannten Muskatnüsse, sind eirund, an der Oberfläche netzaderig-runzlig, bräunlich-grau, gewöhnlich von Kalk weiss bestäubt (da man sie vor dem Trocknen in Kalkmilch einlegt, angeblich um ihre Keimkraft zu zerstören), an einem Ende den Nabel, am anderen den Hagelfleck und zwischen beiden, an der etwas abgeflachten Seite den Nabelstreifen zeigend. Der grösste Theil des Kernes wird von einem ölig-fleischigen, grauweissen, von den braunen Fortsätzen der inneren Samenhaut durchsetzten und dadurch marmorirten Eiweisskörper gebildet; in seinem Grunde liegt, dicht am Nabel, der ansehnliche, meist jedoch stark geschrumpfte Keim. Der Geruch der Muskatnuss ist gleich wie jener der Macis sehr angenehm aromatisch, der Geschmack feurig gewürzhaft. Beide sind bedingt durch ein ätherisches Oel (2—3%), welches im Wesentlichen mit dem Macisöl übereinzustimmen scheint. Die Muskatnuss enthält ferner Fett (ca. 25%), welches durch Auspressen gewonnen, als Oleum Myristicae expressum (pag. 90), officinell ist, Stärkmehl, Farbstoff, Eiweisssubstanzen etc.

Mitscherlich's Versuchen (1848) zufolge erzeugt das ätherische Muskatnussöl bei längerer Einwirkung auf die Haut schwaches Brennen und Röthung. In der Quantität der Wirkung bei interner Einführung stellt er es dem Zimmtöle ungefähr gleich; 8·0 tödteten ein Kaninchen in 5 Tagen, 4·0 hatten nur eine mehrtägige Erkrankung zur Folge.

Als die wichtigsten Vergiftungssymptome werden hervorgehoben: frequenter und starker Herzschlag, etwas beschleunigtes Athmen, anfangs Unruhe, dann Muskelschwäche, keine oder geringe Verminderung der Sensibilität, Hämaturie, Abnahme der Stärke des Herzschlags, Dyspnoë, Sinken der Temperatur in den extremen Theilen, Tod ohne Krämpfe.

Beim Menschen wirkt die Muskatnuss, selbst in kleinen Gaben, als Stomachicum. Grosse Gaben können narkotische Erscheinungen hervorrufen. Die älteren, zum Theil auf Selbstversuche gestützten Angaben in dieser Richtung (*Bontius*, *Cullen*, *Purkinje*, *Pereira* u. A.), werden durch Beobachtungen aus jüngster Zeit (*Matthews*, *Barry*) bestätigt.

Cullen sah nach ca. 8·0 gepulv. Muskatnüsse in etwa 1 Stunde Schläfrigkeit und später tiefen Schlaf eintreten, nach 6 Stunden war noch Kopfschmerz und Schlaftrunkenheit vorhanden, am folgenden Tage der Betreffende aber wieder vollkommen hergestellt. *Purkinje* (1829) wurde nach 3 Nüssen, die er Nachmittags nahm, schläfrig, brachte den Nachmittag schlummernd in angenehmen Träumen zu; Abends noch kämpfte er zwischen Träumen und Wirklichkeit, wurde zeitweise ganz besinnungslos, worauf er die Nacht hindurch gut schlief. Der Fall, über welchen *Matthews* (1877) berichtet, betrifft ein 9jähriges Mädchen, das angeblich nach einer halben Muskatnuss soporös wurde und *Barry's* Mittheilung (1879) bezieht sich auf eine Wöchnerin, welche, nachdem sie im Laufe des Tages einen Aufguss von $1^1/_2$ Muskatnuss getrunken hatte, Abends über Eingenommenheit des Kopfes klagte, die sich zur Betäubung steigerte. Demgegenüber sah *Fronmüller* (1869) bei einem gesunden Menschen nach einer Muskatnuss ausser leisem Summen im Kopfe, und selbst nachdem kurze Zeit später noch eine zweite Muskatnuss genommen worden war, keinerlei irgendwelche bemerkenswerthe Erscheinungen eintreten.

Semen Myristicae und Macis sind bekanntlich beliebte Gewürze; medicinisch werden sie selten für sich (zu 0·3—0·6 intern) als Stomachica und Carminativa, häufiger als geschmacksverbessernde Mittel verwendet; pharmaceutisch als Bestandtheile mehrerer zusammengesetzter officineller Mittel, und zwar Semen Myristicae als Bestandtheil der Aqua aromat. spirit., des Spirit. aromatic. und des Electuar. aromatic. Ph. A., des Spirit. Melissae compos. Ph. Germ., Macis als Bestandtheil der Aq. arom. spirit. Ph. A.

Oleum Macidis, Macisöl, Ph. A. et Germ., farblos oder gelblich, dünnflüssig, in 6 Theilen Alkohol löslich. Es besteht der Hauptsache nach aus einem bei 160° siedenden Kohlenwasserstoff, Macen, der nach *Koller* identisch ist mit dem Kohlenwasserstoff des ätherischen Muskatnuss-Oeles (Ol. aether. Myristicae) Das rohe Oel soll daneben noch einen sauerstoffhaltigen Antheil enthalten.

Intern selten, zu 1—3 gtt. p. dos. im Elaeosaccharum. Extern als Zusatz zu Linimenten, Salben, Pflastern. Bestandtheil des Balsamum vitae Hoffmanni Ph. A. (Mixtura oleoso-balsam. Ph. Germ.)

206. Fructus Anisi stellati, Chinesischer oder echter Sternanis. Ph. A. Die getrockneten Sammelfrüchte von Illicium anisatum Lour., einer im südlichen und südwestlichen China einheimischen baumartigen Magnoliacee.

Jede Sammelfrucht besteht gewöhnlich aus 8 rosettenförmig an ein Mittelsäulchen befestigten, an der Bauchnaht meist klaffenden einfächerigen, einsamigen, holzigen, zimmtbraunen Carpellen. Geruch und Geschmack anisartig.

Der Sternanis enthält 4—5% ätherisches Oel von der Zusammensetzung des Anisöls neben etwas Zucker, Gummi etc. Seine hauptsächlichste Verwendung findet er als volksthümliches Carminativum im Aufgusse (besonders bei Kindern). Bestandtheil der Species pectorales und des Syrupus mannatus Ph. A.

Er ist nicht zu verwechseln mit dem sog. Japanischen Sternanis, von Illicium religiosum Sieb. (Skimmi der Japaner), einer in Japan und China wild und angepflanzt vorkommenden Art, welcher in den letzten Jahren in Europa eingeführt wurde und hier wiederholt zu Vergiftungen geführt hat. Die Früchte sind im Allgemeinen kleiner, leichter, weniger holzig, mehr lederartig, die Carpelle schärfer und zum Theil hakenförmig gespitzt, die Samen weniger zusammengedrückt und viele am Ende der Samenleiste (gegenüber dem Nabelende) mit einer knopfförmigen Verdickung versehen. Sie haben übrigens keinen anisartigen, sondern einen eigenthümlich balsamischen Geruch und schmecken anfangs scharf sauer, dann gewürzhaft, etwa an Cardamomen erinnernd und zuletzt bitter. *Eykmann* (1881) hat aus den Samen einen stickstoffreien krystallisirbaren, schwer in kaltem, leichter in heissem Wasser, in Aether und Chloroform, leicht in Alkohol und Eisessig löslichen Körper, Sikimin, dargestellt, welcher sehr giftig und ähnlich dem Pikrotoxin wirkt.

207. Fructus Anisi vulgaris, Anis. Die getrockneten Früchte von Pimpinella Anisum L., einer einjährigen, im

Oriente und Südeuropa einheimischen, in verschiedenen Ländern im Grossen angebauten Umbellifere.

Sie sind birnförmig, in Umrissen eiförmig, von den Seiten etwas zusammengedrückt, an 4 Mm. lang, graugrün und von kurzen Börstchen rauh, nicht in ihre Mericarpien zerfallen; jedes dieser letzteren zeigt 5 zarte Rippen, welche etwas heller gefärbt sind, als die 4 flachen mehrstriemigen Thälchen. Geruch und Geschmack angenehm aromatisch. Geben ca. 2—3% ätherisches Oel, welches aus 80—90% festem Anethol und 10—20% eines Gemenges aus flüssigem Anethol und einem dem Terpentinöl isomeren Terpene besteht.

Der Anis gehört zu den ältesten Gewürzen und Arzneimitteln. Besonders in der Volksmedicin steht er als Carminativum, Lactagogum, Emenagogum und Expectorans im Ansehen. Er wird selten für sich zu 0·5—1·5 in Pulv. oder Infus. (5·0 – 15·0 : : 100·0 Col.), meist nur als Zusatz zu Pulvern, Pillen (Bestandtheil der Pilulae laxantes Ph. A.), Species (Bestandtheil der Species laxantes und Sp. pectorales Ph. Germ.), als Zusatz zu Decocten (Decoct. Zittmanni fort. Ph. A. et Germ.), als Pillen-Conspergens etc. verwendet.

Spiritus Anisi, Anisgeist. Ph. A. Destillat aus 5 Th. Anis, 20 Th. Sp. vin. conc. und 30 Th. Aq. auf 30 Th. Intern für sich zu ½—1 Theel., häufiger als Corrigens zu flüssigen Arzneif. und extern zu Einreibungen.

Oleum Anisi vulgaris, Anisöl. Ph. A. et Germ. Stark lichtbrechend, farblos, von 0·98—0·99 sp. Gew. in allen Verhältnissen in conc. Alkohol löslich, von angenehmem Anisgeruch und Geschmack. Es tödtet rasch Läuse, Flöhe und Krätzmilben und wirkt nach *Strumpf* stärker giftig auf Kaninchen als Fenchelöl. Intern zu 1—3 gtt. im Elaeosaccharum; extern pur, in spirituöser Lösung, in Liniment und Salbenform (1 : 10—20) zu reizenden Einreibungen, gegen Kopfläuse und Scabies.

Bestandtheil des Liquor Ammon. anisat. Ph. A. et Germ. und der Tinctura Opii benzoïca Ph. Germ.

208. Fructus Carvi, Kümmel. Die getrockneten Früchte von Carum Carvi L., einer einheimischen Umbellifere.

An 5 Mm. lange, von der Seite zusammengedrückte, kahle, meist in ihre Mericarpien zerfallene Spaltfrüchte. Jedes Mericarpium gekrümmt, mit 5 strohgelben schmalen stumpfen Rippen und einstriemigen Thälchen. Geruch eigenthümlich, angenehm aromatisch; Geschmack beissend gewürzhaft. Hauptsächlichster Bestandtheil ist ein ätherisches Oel (4—6%), welches aus einem Gemenge von Carven und Carvol besteht.

Vielgebrauchtes Gewürz und Volksmittel wie Anis (Carminativum, Antispasmodicum, Galactagogum). Pharmaceutisch als Bestandtheil der Aqua carminativa (pag. 518) und zur Bereitung von

Spiritus Carvi, Kümmelgeist. Ph. A. Weingeistiges Destillat aus 5 Th. Fruct. Carvi mit 20 Th. Sp. Vin. conc. und 30 Th. Aq. auf 30 Th. Intern für sich zu ½—1 Theel., häufiger in Tropfen und Mixturen. Extern zu reizenden Einreibungen.

Oleum Carvi, Kümmelöl. Ph. A. et Germ. Blassgelb oder farblos, dünnflüssig, in der gleichen Gewichtsmenge conc. Alkohol löslich. Intern zu 1—3 gtt. m. t. im Elaeosaccharum.

Extern zu Einreibungen in Linimenten oder in weingeistiger Lösung.

Hieher gehört auch der als Gewürz und Volksmittel in beschränkterem Maasse benützte Mutterkümmel (Römisch-Kümmel), Fructus Cumini, von Cuminum Cymium L., einer mediterranen Umbellifere, dessen nicht eben angenehm riechendes ätherisches Oel aus Cymol und Cuminol besteht.

209. Fructus Foeniculi, Fenchel. Die getrockneten Früchte von Foeniculum vulgare Gaertn. (Anethum Foeniculum L.), einer in Südeuropa und Nordafrika einheimischen, bei uns cultivirt und verwildert vorkommenden Umbellifere.

Längliche kahle glatte, grüne oder bräunliche, mit strohgelben Rippen versehene, leicht in ihre Mericarpien zerfallende Spaltfrüchte. Jedes Mericarpium im Querschnitte fünfseitig, mit 5 stark vorspringenden Rippen, von welchen die randenden stärker sind und mit einstriemigen Thälchen. Grössere Früchte mit fast flügelartig vorspringenden strohgelben Rippen sind der sog. Römisch-Fenchel, Fructus Foeniculi Romani, von Foeniculum dulce DC.

Der Fenchel besitzt einen angenehm aromatischen Geruch und einen süsslich-gewürzhaften Geschmack. Er gibt an 3% ätherisches Oel, welches ganz analog dem Anisöle aus Anethol und einem dem Terpentinöl isomeren Antheil besteht; daneben enthält er an 12% fettes Oel und an 2% Zucker.

Er ist als Gewürz und Arneimittel, besonders als Expectorans, Carminativum und Galactagogum (im Infus. oder in Species) geschätzt. Meist wird er mit anderen Mitteln verordnet, nicht selten als Corrigens. Pharmaceut. dient er als Pillen-Conspergens, als Bestandtheil der Aqua carminativa und Aq. aromat. spirit. Ph. A., des Pulv. Liquirit. compos. und Syrupus Sennae Ph. Germ., des Decoct. Zittmanni und der Species laxantes Ph. A. et Germ , sowie zur Bereitung der

Aqua Foeniculi, Fenchelwasser. Ph. A. et Germ. Intern für sich thee- bis esslöffelweise und als Vehikel und Adjuvans für Mixturen; extern zu Augenwässern noch hin und wieder verschrieben. Bestandtheil des Elixir e succo Liquiritiae Ph. Germ.

Oleum Foeniculi, Fenchelöl. Ph. A. et Germ. Es ist ziemlich dickflüssig, farblos oder gelblich, von starkem Fenchelgeruch und süsslich-gewürzhaftem Geschmack, mit 0·96 sp. Gew., sehr leicht in conc. Alkohol löslich, abgekühlt Anethol in Krystallen ausscheidend. Intern zu 1—3 gtt. im Elaeosaccharum. Extern in alkohol. Lösung, in Salben und Linimenten zu Einreibungen.

Bestandtheil des Pulvis Magnesiae cum Rheo Ph. Germ.

210. Fructus Coriandri, Coriander. Ph. A. Die getrockneten Früchte von Coriandrum sativum L., einer mediterranen, bei uns angebauten Umbellifere.

Sie sind kugelig, mit ca. 4 Mm. Durchm., kahl, mit zusammenhängenden Mericarpien, im Innern einen Hohlraum einschliessend, an der Oberfläche röthlich- oder gelblichbraun, mit 10 schmalen glatten Nebenrippen und mit ebenso vielen mit diesen wechselnden geschlängelten Hauptrippen, von angenehm aromatischem Geruch (die frischen Früchte riechen wanzenartig) und gewürzhaftem Geschmack. Geben bis 1% eines ätherischen und an 13% eines fetten Oeles.

Als Gewürz und medicinisch ähnlich dem Fenchel, aber im Ganzen seltener benützt.

Bestandtheil der Aqua carminativa und des Spiritus aromaticus Ph. A.

211. Fructus Phellandrii, Wasserfenchel. Ph. Germ. Die getrockneten Früchte von Oenanthe Phellandrium Lam. (Phellandrium aquaticum L.), einer einheimischen, sumpfliebenden Umbellifere.

Sie sind fast stielrund, im Umrisse eiförmig-lanzettlich oder länglich; jedes Mericarpium zeigt fünf breite, stumpfe, gleich den einstriemigen Thälchen röthlich- oder graubraune Rippen, von denen die randenden viel stärker als die übrigen sind. Geruch eigenthümlich, nicht angenehm, Geschmack scharf gewürzhaft. Enthalten ca. 1% eines ätherischen Oeles. *Homolle* und *Joret* stellten aus der Droge einen dem Apiol ähnlichen Körper, Phellandriol, dar.

Noch hin und wieder als Expectorans verordnet, meist im Infusum 5·0—15·0 : 100·0—200·0 Col. Früher auch gegen Lungenschwindsucht, Wechselfieber und andere Krankheiten benützt.

Fructus Anethi, Dillenfrüchte, von Anethum graveolens L., einer mediterranen, bei uns allgemein in Gärten angebauten Küchenpflanze aus der Familie der Umbelliferen. Eirund, sehr stark vom Rücken her zusammengedrückt, kahl und glatt, meist durchaus in die flachgedrückten, mit flügelartig verbreiterten Randrippen versehenen Mericarpien zerfallen, von angenehm gewürzhaftem Geruch und Geschmack, ca. 3% eines ätherischen Oeles gebend, welches aus Carvol und einem Kohlenwasserstoff zusammengesetzt ist. Volksthümliches Carminativum und Galactagogum.

Fructus Petroselini, Petersiliefrüchte, von der als Küchenpflanze allgemein bekannten Umbellifere Petroselinum sativum Hoffm., eiförmige, von der Seite zusammengedrückte, graugrünliche, kahle Spaltfrüchte mit fünf-rippigen, leicht trennbaren Mericarpien, fadenförmigen Rippen und einstriemigen Thälchen, von starkem aromatischem Gernch und beissend-gewürzhaftem Geschmack, geben bis $2^1/_2$% eines farblosen oder grünlichen ätherischen Oeles, welches der Hauptsache nach aus einem Terpen und Petersilienkampfer besteht. Die Früchte enthalten ferner ein krystallisirbares Glycosid, Apiin, spaltbar in Zucker und Apigenin. Mit dem Namen Apiol haben *Homolle* und *Joret* (1849) eine aus den Früchten dargestellte farblose oder gelbliche Flüssigkeit von starkem Petersiliegeruche und beissendem Geschmacke bezeichnet und als Ersatzmittel des Chinins empfohlen. Dieses Präparat ist keine reine Substanz, sondern ein Gemenge von harzartigen Körpern und ätherischem Oel.

Die Petersilienfrüchte selbst spielen als Stomachicum, Carminativum und Diureticum wohl nur noch in der Volksmedicin eine Rolle, gleich dem Kraute (Herba Petroselini) und der Wurzel (Radix Petroselini), welche bekanntlich als Zuthat zu Speisen bei uns tägliche Verwendung finden.

Hieher gehören auch die Früchte, Blätter und die Wurzel der als Küchenpflanze bei uns allgemein cultivirten Sellerie, Apium graveolens L., welche im Volke als wirksame Diuretica im Ansehen stehen, die Wurzel auch als Aphrodisiacum, sowie das Kraut des Küchenkörbels, Cerefolium sativum Bess.

212. Radix Angelicae, Engelwurzel. Die getrocknete Wurzel von Archangelica officinalis Hoffm. (Angelica Archangelica L.), einer im nördlichen Europa einheimischen, bei uns hie und da cultivirten Umbellifere.

Kurzer, bis 6 Ctm. dicker, fein geringelter Wurzelkopf, ringsum mit langen, einfachen, häufig untereinander verschlungenen oder zopfförmig zusammengedrehten, braunen Nebenwurzeln besetzt, am Querschnitte in der weisslichen Rinde mit radialen Reihen von orangegelben Balsamkanälen, welche die Gefässöffnungen des gelblichen Holzes an Weite übertreffen.

Die Engelwurzel hat einen durchdringend gewürzhaften Geruch und Geschmack. Neben Amylum, Zucker, Spuren von Gerbstoff etc. enthält dieselbe hauptsächlich als Bestandtheile eines bis 6% betragenden Balsams ätherisches Oel (0·3—0·7%), Harz (Angelicaharz), Angelicasäure und Angelicin, einen

krystallisirbaren, farb- und geruchlosen Körper von brennend-gewürzhaftem Geschmack, welcher mit dem von *Bödeker* in der Mohrrübe (Daucus Carota L.) gefundenen Hydrocarotin wahrscheinlich identisch ist.

Aerztlicherseits selten mehr (ähnlich dem Baldrian) verordnet (Infus. 5·0—15·0 : 200·0 Col.) meist nur als Volksmittel. Pharmaceutisch als Bestandtheil von Electuarium aromaticum und Acetum aromatic. Ph. A., sowie von Spiritus Angelicae compositus Ph. Germ. (Destillat aus 16 Th. Rad. Angelicae, aa 4 Th. Fruct. Juniperi und Rad. Valerianae, 75 Th. Spirit. V. und 125 Th. Aq. auf 100 Th., welche mit 2 Th. Camphora versetzt werden.) Intern zu 0·5—2·0 (15—20 gtt.) p. d. m. t. für sich oder als Zusatz zu analeptischen und krampfstillenden Mixturen. Extern als Riechmittel, zu Einreibungen, Zusatz zu Bädern, Colutorien etc.

213. Radix Pimpinellae, Bibernellwurzel. Ph. Germ. Die getrocknete Wurzel von Pimpinella Saxifraga L. und Pimpinella magna L., einheimischen Umbelliferen.

Einfache, aussen gelbe oder gelbbraune, oben quergeringelte Wurzeln mit dicker, weicher, weisser Rinde und gelbem Holzkörper, von eigenthümlichem (frisch bocksartigem) Geruch und süsslichem, dann scharf gewürzhaftem Geschmack, neben Amylum, Zucker etc. hauptsächlich Harz und ätherisches Oel führend.

Einen aus dem alkoholischen Extract der Bibernellwurzel erhaltenen krystallisirbaren, in Wasser unlöslichen, schwer in Aether, leicht in Alkohol löslichen Körper von beissendem Geschmack (in alkoholischer Lösung) hat *Buchheim* (1872) als Pimpinellin bezeichnet.

Intern bei uns selten mehr als Expectorans in Species und Infusum (aus 5·0—15·0 auf 100·0 Col.); meist nur Volksmittel.

Tinctura Pimpinellae, Bibernelltinctur, Ph. Germ. (1 : 5 Sp. V. dil.). Intern zu 0·5—2·0 p. d. in Tropfen und Mixturen. Extern zu Colutor. und Gargarismen.

Radix Levistici, Liebstöckelwurzel, von Levisticum officinale Koch, einer angeblich in Gebirgen Mittel- nnd Südeuropas wild wachsenden, sehr häufig in Bauerngärten cultivirten ansehnlichen Umbellifere. Sie ist spindelförmig, häufig gespalten, aussen gelblichbraun, weich, zähe, etwas schwammig, von eigenthümlichem, durchdringend aromatischem Geruch und süsslichem, dann scharf gewürzhaftem und bitterem Geschmack, enthält ätherisches Oel (kaum 0·6% *Flückiger*) und Harz neben etwas Amylum, Zucker, Gummi etc.

Intern vorzüglich als Diureticum im Infusum (5·0—15·0 : 100·0 Col.), Macerat. Aufguss, in Species, mit anderen ähnlich wirkenden Mitteln. Meist nur als Volksmittel benützt.

Radix Imperatoriae, Rhizoma Imperatoriae, Meisterwurzel. Der von den Nebenwurzeln befreite getrocknete Wurzelstock von Imperatoria Ostruthium L., einer in den Gebirgen Mittel- und Südeuropas wild vorkommenden, sonst in Gärten cultivirten Umbellifere. Er ist meist flachgedrückt, geringelt, grob-längsrunzelig und höckerig, an der Oberfläche schwärzlichbraun, besitzt einen starken, eigenthümlichen, aromatischen Geruch und beissend-gewürzhaften Geschmack; enthält hauptsächlich ätherisches Oel und Harz, aus welchem ein besonderer, indifferenter, krystallisirbarer Körper von brennend gewürzhaftem Geschmack, Peucedanin (Imperatorin), dargestellt wurde; einen anderen krystallisirbaren Körper bezeichnete *Gorup-Besanez* als Ostruthin.

Die Meisterwurzel ist nur noch in manchen Gegenden als Volksmittel gebräuchlich.

Herba Damiana, Damiana, das getrocknete Kraut von Turnera aphrodisiaca L. F. Ward (1876) und Turnera diffusa Willd. (T. micro-

phylla Desv.), krautigen oder halbstrauchigen Pflanzen aus der Familie der Turneraceen, von denen die erstere dem westlichen Mexiko angehört, die letztere ausser in Mexiko auch auf den Antillen und in Brasilien gefunden wurde.

Die bei uns im Handel vorkommende Droge besteht aus lineal-länglichen oder verkehrt-lanzettförmigen, stumpfen, gestielten, keilförmig in den Stiel verschmälerten, grob- und stumpf-, fast eingeschnitten gesägten, dicklichen, graugrünen, sehr zerstreut behaarten Blättern, gemischt mit Stengelfragmenten, Blüthen (mit glockigem, fünfspaltigem Kelch und orangegelber Blumenkrone) und Früchten (eirunde, dreiklappige Kapseln). Geruch und Geschmack angenehm aromatisch, einigermassen citronenähnlich. Enthält ätherisches Oel (wie es scheint nicht über 0·2%), harzige Stoffe, Gerbstoff, Bitterstoff etc. Von Amerika aus als Tonicum bei Dyspepsien und besonders als angeblich ausgezeichnetes Aphrodisiacum (im Infus. von 1 Theel. auf 1 Tasse heisses Wasser, als Extractum liquidum oder Tinctur) sehr angepriesen.

Herba Eriodyctii, „Yerba Santa", die getrockneten Blätter von Eriodyction glutinosum Benth. Var. β serratum, einer californischen Hydroleacee. Sie sind elliptisch-lanzettförmig, gesägt, dick, starr, brüchig, oberseits stark harzig-glänzend hell- oder dunkelgrün, unterseits grau, grob-netzrunzelig mit dickem Primär-Nerven, schlingenbildenden Secundär- und ein grobes Netz bildenden Tertiär-Nerven, von gewürzhaftem, etwas bitterem, nachträglich süsslichem und kratzendem Geschmack, beim Kauen an den Zähnen haftend. Enthalten ätherisches Oel, scharfes Harz, Gerbstoff, Bitterstoff (*Ch. Mohr*). Das Harz soll der wirksame Bestandtheil sein. Besonders ein aus der Droge hergestelltes Fluid-Extract wird als Balsamicum bei verschiedenen Schleimhautaffectionen, namentlich bei Laryngitis gerühmt (Extr. Eriodyct. liquid. 6·0, Kal. carb. solut. 3·0, Syrup. simpl. 42·0. Täglich 1—4 Theel. *Bundy* 1883).

Nach *Rothrock* wird in Californien auch Eriodyction tomentosum Benth. als „Yerba santa" bezeichnet.

Folia Bucco, Bucco- oder Buchublätter, von mehreren Arten der Gattung Barosma (B. serratifolia Willd., B. crenulata Hook., B. crenata Ktz., B. betulina Bartl.), kleinen Sträuchen aus der Familie der Rutaceen in Süd-Afrika.

Sie sind steif, dicklich, kurzgestielt, $1^1/_2$—4 Cm. lang und je nach der Stammpflanze rhombisch-verkehrt-eiförmig, eilanzettförmig, länglich bis lineallanzettförmig, hellgrün oder gelblich-grün, am flachen Rande gesägt oder gekerbt und sowohl in den Einschnitten des Randes, als auch an der Spitze und in der Fläche durch unter der Oberhaut im Mesophyll gelegene, ätherisches Oel führende Hohlräume durchscheinend punktirt. Geruch stark aromatisch, Geschmack gewürzhaft bitterlich. Geben über 1% eines ätherischen Oeles von hellgelber Farbe und pfefferminzähnlichem Geruch, welches bei Abkühlung einen Kampfer abscheidet. *Wayne* (1876) will in der Droge einen krystallisirbaren, in Salicylsäure überführbaren Körper gefunden haben.

Ursprünglich von den Eingeborenen in Südafrika und dann von den europäischen Ansiedlern daselbst als Excitans und Stomachicum benützt, gelangten die Buchublätter zuerst 1821 über London nach Europa und werden hier besonders von englischen Aerzten als Diureticum und Diaphoreticum, bei chronischem Rheumatismus und Hautausschlägen, Blasen- und Urethralkatarrhen etc. intern zu 0·5—2·0 p. d. in Pulvern, häufiger im Infusum (5·0—10·0: 100·0 Col.), auch extern im Infusum zu Injectionen in die Harnröhre empfohlen und angewendet. Bei uns haben sie indess keine nennenswerthe Bedeutung erlangt.

Herba Rutae, H. Rutae hortensis, Gartenraute, Weinraute. Das getrocknete blühende Kraut von Ruta graveolens L., einer südeuropäischen, bei uns häufig in Gärten cultivirten halbstrauchigen Rutacee, mit gestielten, fast dreifach-fiederschnittigen, kahlen, gelbgrünen, dicklichen, durchscheinend-drüsig-punctirten Blättern mit spatelförmigen oder verkehrt-eiförmigen, am Rande feingekerbten Lappen und grünlich-gelben, in einer endständigen Trugdolde angeordneten, regelmässigen Blüthen. Riecht stark eigenthümlich, nicht angenehm balsamisch, der Geschmack ist gewürzhaft und etwas bitter. Gibt an $^1/_4$% eines dünnflüssigen ätherischen Oeles, welches ein Gemenge ist von einem Kohlenwasserstoff und einem sauerstoffhaltigen Antheil (Methylcaprinol) und enthält

ausserdem einen glycosiden, gelben Farbstoff, Rutin, der auch in den Kappern, den Blüthenknospen von Capparis spinosa L. (Familie der Capparideae) und in jenen von Sophora Japonica L. (Familie der Papilionaceen) vorkommt und durch verdünnte Säuren sich in Zucker und Quercetin spalten lässt. Er ist in der Raute von einem Harze und einem dem Cumarin sehr ähnlichen Körper begleitet.

Das ätherische Oel ist der Träger der örtlich reizenden, hautröthenden Wirkung der frischen Gartenraute, deren Saft in grösserer Menge intern genommen, selbst zur tödtlichen Vergiftung führen kann. Man schreibt dem Kraute auch emenagoge und abortive Wirkung zu. Es wurde früher als kräftiges Stomachicum, Antisepticum, Anthelminticum und Emenagogum etc., intern zu 0·5—1·5 p. d. m. t. in Pulvern, Pillen oder Infusum (5·0—10·0 : 100·0 Col.), auch wohl (das frische Kraut) als Presssaft, extern im Infusum in Clysmen als Anthelminticum, zu Umschlägen bei septischen etc. Affectionen, das ätherische Oel, Oleum Rutae, intern zu 1—3 gtt. p. d. im Elaeosaccharum, weingeistiger Lösung etc., extern zu Einreibungen pur, in alkoholischer Lösung oder in Liniment- und Salbenform verwendet.

214. Flores Tiliae, Lindenblüthen. Die getrockneten Blüthenstände unserer einheimischen Lindenarten, Tilia grandifolia Ehrh. (Sommerlinde) und Tilia parvifolia Ehrh. (Winterlinde), 2—9blüthige Trugdolden darstellend, deren Blüthenstengel an ein lineal-längliches, ganzrandiges, bleich-grünlichgelbes, häutiges Deckblatt bis zur Mitte angewachsen ist, frisch von lieblichem Geruch und süsslich-schleimigem Geschmack, neben Schleim und Zucker geringe Mengen von ätherischem Oel und Gerbstoff enthaltend. Sehr populäres, bei Erkältungskrankheiten als schweisstreibendes und als krampfstillendes Mittel ähnlich den Hollunderblüthen (im Infus. aus 5·0—10·0 : 100·0—200·0 Col.), pharmaceutisch als Bestandtheil der Species laxantes St. Germain (pag. 463) verwendet.

215. Flores Rosae, Flores Rosarum incarnatarum, Rosenblumen. Die getrockneten Blumenblätter der allbekannten, aus dem Oriente stammenden, in zahlreichen Spielarten cultivirten Centifolie, Rosa centifolia L., von lieblichem Geruche und etwas herbem Geschmack, neben ätherischem Oel und rothem Farbstoff, Gerbstoff, Zucker etc. enthaltend, blos pharmaceutisch benützt zur Bereitung des officinellen Rosenhonigs, Mel rosatum. Nach Ph. A. werden einem filtrirten, heiss bereiteten Infus. aus 4 Thl. Fl. Rosae mit 40 Thl. Aq. 100 Thl. Mel depur. beigemischt und zur Honigconsistenz eingedampft. (Nach Ph. Germ. 1 Thl. Fl. Ros. mit 6 Thl. Aq. 24 Stunden macerirt, die abgepresste Flüssigkeit zur Syrupconsistenz eingedampft, mit der fünffachen Menge Weingeist versetzt, dann filtrirt und nach Zusatz von 10 Thl. Mel depur. auf 10 Thl. eingedampft.) Besonders häufig zu Pinselsäften und als Zusatz zu Mund- und Gurgelwässern benutztes Präparat.

Die nicht officinellen getrockneten Blumenblätter der im südlichen und stellenweise auch im mittleren Europa wild wachsenden, in zahlreichen Spielarten in unseren Gärten cultivirten Essigrose, Rosa Gallica L., die Essigrosenblumen, Flores Rosae Gallicae (Fl. Rosarum rubrarum), werden allgemein in Apotheken gehalten und zu Zahnpulvern, sowie als schmückender Zusatz zu allerlei Species, besonders zu Species fumales verwendet.

216. Oleum Rosae, Oleum Rosarum, Rosenöl. Das in verschiedenen Gegenden, in Europa in grösstem Masse an der Südseite des Centralbalkans in Ostrumelien aus den Blumenblättern mehrerer Rosenarten und Varietäten durch Destillation gewonnene ätherische Oel.

Es ist blassgelb, klar, durchsichtig, etwas dickflüssig, von bekanntem lieblichem Geruch, hat ein spec. Gew. von 0·87—0·89, siedet bei 229° und löst sich in absolutem Alkohol und concentrirter Essigsäure. Es ist ein Gemenge eines flüssigen, schwach rechtsdrehenden, übrigens nicht genauer erforschten sauerstoffhaltigen Antheils, welcher allein der Träger des Geruches ist und eines geruchlosen, festen, bei etwas niederer Temperatur (in gutem türkischen Rosenöle nach *Baur* schon bei 11—16° C.) in farblosen, sechsseitigen Blättchen sich ausscheidenden Kohlenwasserstoffs (Rosenölstearoptens).

Lediglich pharmaceutisch als wohlriechender Zusatz zu Salben (Ung. leniens Ph. Germ. pag. 99), Pomaden, Haarölen, Waschwässern und anderen cosmetischen Formen verwendet, sowie zur Bereitung des officinellen

Rosenwassers, Aqua Rosae, durch Schütteln von 0·1 Ol. Ros. mit 400·0 Aq. dest. Ph. A. (von 4 gtt. Ol. Ros. mit 1000·0 lauw. Wasser Ph. Germ.) Constituens und Geruchscorrigens für Augenwässer, Waschwässer, als Zusatz zu feineren Salben (Unguent. pomadinum Ph. A. pag. 95, U. emolliens Ph. A. pag. 99).

217. Caryophylli, Gewürznelken. Die getrockneten Blüthenknospen von Caryophyllus aromaticus L., einem ursprünglich auf den Molukken einheimischen, gegenwärtig in verschiedenen Tropenländern cultivirten Baum aus der Familie der Myrtaceen.

Seine in endständigen Trugdolden angeordneten Blüthen mit prächtig rothem Kelch und Unterkelch und milchweissen Blumenblättern, werden im unentfalteten Zustande gesammelt und an der Sonne getrocknet, wodurch sie die charakteristische braune Farbe annehmen. Jedes Stück der Gewürznelken des Handels, von denen als die werthvollsten die Amboina-Nelken gelten, die bei uns gewöhnlichsten die Zanzibar-Nelken sind, besteht aus einem etwas zusammengedrückt-stumpf-vierseitigen, nach abwärts verschmälerten Theil (Unterkelch), der an seinem oberen Rande vier abstehende eiförmige, einwärts ausgehöhlte, dicke Kelchblätter trägt und in seinem oberen Abschnitte den zweifächerigen Fruchtknoten birgt; die Kelchblätter umfassen den Grund eines gerundet-vierseitigen Köpfchens, welches aus den vier rundlichen, gegeneinander gewölbten und miteinander zusammenhängenden Blumenblättern gebildet wird, und die vertrockneten Staubgefässe sowie den pfriemförmigen Griffel einschliesst.

Die Gewürznelken haben einen angenehm aromatischen Geruch und feurig-gewürzhaften Geschmack. Sie enthalten als wichtigsten Bestandtheil ein ätherisches Oel, von dem sie durchschnittlich 18% liefern. Es hat eine gelbliche oder braune Farbe, ein spec. Gew. von 1·04—1·06, mischt sich klar mit der gleichen oder auch grösseren Menge verdünnten Weingeistes und erweist sich als ein wechselndes Gemenge eines dem Terpentinöl isomeren Kohlenwasserstoffes mit einem sauerstoffhaltigen, als Eugenol (Nelken- oder Eugensäure) bezeichneten Antheil, der auch in mehreren anderen ätherischen Oelen (Piment, Culilabanrinde, Nelkenzimmt, Zimmtblätter etc.) nachgewiesen wurde. Es soll auch Salicylsäure enthalten (*Scheuch*). Ein weiterer Bestandtheil der Gewürznelken ist das indifferente krystallisirbare Eugenin und das dem gewöhnlichen Kampfer isomere Caryophyllin (3%), welches zuweilen an der Oberfläche der Gewürznelken als krystallinischer Anflug sich ausscheidet. Reichlich führen sie Gerbstoff (13%) und Gummi.

Die Gewürznelken kamen wohl schon im Alterthum als hochgeschätztes Gewürz und Arzneimittel nach den Mittelmeer-

ländern. Sie gehören auch jetzt noch bekanntlich zu den beliebtesten Gewürzen; als Arzneimittel werden sie seltener für sich gleich anderen Mitteln dieser Kategorie als Stomachicum, häufiger als Adjuvans, Geruchs- und Geschmackscorrigens zu zahlreichen zusammengesetzten Präparaten (Bestandtheil des Acetum aromat., der Aq. aromat. spirituosa, des Electuar. aromat. Ph. A., des Spirit. Melissae comp., der Species aromat., der Tinct. arom. und Tinct. Opii crocata Ph. Germ.) benutzt. Ihre Wirkung ist hauptsächlich von dem ätherischen Oele abhängig, neben welchem auch der Gerbstoff unter Umständen in Betracht kommt.

Das ätherische Oel wirkt hautröthend; seine Dämpfe tödten kleine Insecten, besonders Fliegen; nach *Hoppe* macht es die Muskelsubstanz mürbe und hemmt die Flimmerbewegung. Von ihm ist abzuleiten die (reflectorisch) vermehrte Speichelsecretion beim Kauen der Gewürznelken, die Anregung des Appetits und die Förderung der Verdauung durch kleine, die Beschleunigung der Circulation und die Störungen der Gehirnfunction nach grossen Gaben der Droge, während die bei anhaltendem Gebrauche derselben eintretende Verstopfung und Verdauungsstörung wenigstens zum Theile auf Rechnung des Gerbstoffes kommt.

Von den alten Aerzten waren die Gewürznelken als ein Mittel gegen Ansteckung hochgehalten, man gebrauchte sie in dieser Richtung als solche zu Räucherungen und zu zahlreichen zusammengesetzten Mitteln, von denen sich einzelne bis auf unsere Tage erhalten haben. In der That scheint ihnen, in Folge ihres ungewöhnlich hohen Gehalts an ätherischem Oel, sowie an Gerbstoff, eine nicht unbedeutende antizymotische Wirksamkeit zuzukommen. Bekannt ist der Gebrauch, Tinte durch Zuthat von einigen Gewürznelken vor dem Schimmeln zu bewahren.

Die Gewürznelken intern zu 0·2—0·5 in Pulvern, Pillen, Bissen, Infusum (2·0—5·0 : 100·0 Col.); auch in toto als Kaumittel bei üblem Geruche aus dem Munde, bei Zahnschmerzen, hochgradiger Verdauungsschwäche. Extern als Zusatz zu aromat. Umschlägen.

Oleum Caryophyllorum, Gewürznelkenöl. Intern zu 1—3 gtt. im Elaeosacchar., extern als Zusatz zu Salben, Pflastern, Zahn- und Riechmitteln, in weingeistiger Lösung zu reizenden Einreibungen etc. Bestandtheil des Balsam. vitae Hoffmanni und Unguent. pomadinum Ph. A., der Mixt. oleos. bals. und des Acetum aromaticum Ph. Germ.

Obsolet sind die sogenannten Mutternelken, Anthophylli, die länglich-eiförmigen, vom Kelche gekrönten, einfächerigen, einsamigen, aussen graubraunen Früchte des Gewürznelkenbaumes. Sie haben denselben, wenn auch weit schwächeren Geruch, wie die Gewürznelken.

218. Oleum Cajeputi, Cajeput-Oel. Ph. Germ. Aetherisches Oel, gewonnen im ostindischen Archipel, besonders auf der Insel Buru, durch Destillation aus den Blättern der dort häufig vorkommenden baumartigen Myrtacee Melaleuca Leucadendron L.

Es ist dünnflüssig, smaragdgrün, seltener gelblich, klar, von 0·925 bis 0·930 spec. Gew., starkem kampferähnlichem Geruche und gewürzhaftem, anfangs brennendem, dann kühlendem und bitterem Geschmacke, in conc. Alkohol sehr leicht löslich; besteht grösstentheils aus Cajeputol (Cajeputen-Bihydrat). Die grüne Färbung soll von sehr geringen Mengen Kupfer (von der Destillation oder Aufbewahrung in kupfernen Gefässen stammend) bedingt sein; für gewöhnlich ist aber wohl diese Färbung durch ein chlorophyllhältiges Harz veranlasst. Durch wiederholte Destillation mit Wasser erhält man es vollkommen farblos (Oleum Cajeputi rectificatum).

Früher bei einer grossen Reihe der verschiedensten Krankheiten angewendet (als Analepticum, Antispasmodicum, Carminativum, Diaphoreticum, Antiparasiticum), ist das Cajeputöl gegenwärtig bei uns selten mehr medicinisch benützt. Intern zu 2—10 gtt. auf Zucker, in Wein etc. oder in Pulvern, Pillen. Extern häufiger, meist in spirit. Solut., in Liniment- und Salbenform zu reizenden Einreibungen (bei chronischem Rheumatismus, Lähmungen), zu Zahn- und Ohrtropfen (auf Baumwolle), zu Bepinselungen, Haarölen und Haarpomaden (bei Alopecie).

Folia Cheken, Cheken, die getrockneten, eirunden, eiförmigen bis elliptischen, an beiden Enden spitzen, ganzrandigen, feinrunzeligen, durchscheinend drüsig punktirten, steifen Blätter von Eugenia Chekan Molin. (Myrtus Ch. Spreng.), einer in Chile häufig wachsenden strauchartigen Myrtacee. Haben zerrieben einen schwachen, angenehm aromatischen Geruch, schmecken gewürzhaft bitter und herbe und enthalten hauptsächlich ätherisches Oel, Harz und Gerbstoff. Ein Alkaloid ist darin nicht enthalten (*J. Hoehn* 1883).

Die Droge wird von verschiedenen Seiten als Tonicum, Balsamicum, Expectorans, Diureticum und Antisepticum gerühmt. Besonders bei Bronchitis, Blasenkatarrh und anderen Schleimhautaffectionen soll sie wirksam sein. Intern im Infus. (1 : 10 Aq.), als Fluidextract und Syrup. Extern im Infus. zu Injectionen und Inhalationen.

Dieselben Eigenschaften dürften wohl auch den sehr ähnlichen Blättern des bei uns allgemein als Topfpflanze gezogenen, aus Süd-Europa stammenden Myrtenstrauches, Myrtus communis L, zukommen.

219. Herba Meliloti, Steinklee. Das getrocknete blühende Kraut von Melilotus officinalis Desr., einer bekannten einheimischen Papilionacee.

Es hat dreizählige, von pfriemlichen Nebenblättchen begleitete Blätter, kleine, hochgelbe, in lockeren, nackten Trauben angeordnete Blüthen und kleine, eiförmige, querrunzelige, hellbraune oder strohgelbe Hülsen. Geruch angenehm, tonka-artig, Geschmack bitterlich-salzig. Enthält Cumarin, an Melilotsäure gebunden.

Als wohlriechender Zusatz zu Species und Pflastern. Bestandtheil der Species emollientes (pag. 80) und des Melilotenpflasters,

Emplastrum de Meliloto, Ph. A. Einer Schmelze aus 20 Thl. Cera flava, je 10 Th. Colophon. und Ol. Olivae, nach Hinzufügung von $2^1/_2$ Thl. Ammoniacum und $6^1/_4$ Thl. Terebinthina werden beigemischt 15 Thl. Herba Meliloti in p. und je 1 Thl. Herba Absinthii, Flores Cham. vulg. und Fruct. Lauri in p.

Beliebtes Volksmittel, besonders zur Zertheilung von Drüsengeschwülsten.

Das oben erwähnte Cumarin, Cumarinum, ein krystallisirbarer Riechstoff, ist zuerst in den sogenannten Tonkabohnen, Semen Tonco, den Samen von Dipterix odorata Willd., einer im tropischen Süd-Amerika

einheimischen baumartigen Leguminose, später auch, ausser in Melilotus-Arten, in mehreren anderen Pflanzen aus verschiedenen Familien aufgefunden worden, so im gemeinen Ruchgras, Anthoxanthum odoratum L., in dem allgemein bekannten, zum „Maitrank" benützten Waldmeister, Asperula odorata L. (Fam. der Rubiaceen), in der nordamerikanischen Composite Liatris odoratissima, in den Blättern von Orchis fusca Jacq., Orchis militaris L. und anderer Orchideen, wie insbesondere auch in den als Bourbon- oder Faham-Thee bekannten Blättern der auf Mauritius und den Mascarenen schmarotzend auf Bäumen wachsenden Faham-Pflanze, Angrecum fragrans Du Pet. Th.

Das reine Cumarin bildet harte, farblose, rhombische Prismen von starkem, eigenartigem Geruche, welcher als ein sehr angenehmer, besonders vom welken Waldmeisterkraut allgemein bekannt ist. Es ist schwer in Wasser, leicht in Alkohol und besonders leicht in Aether und Oelen löslich. Mit Kalilauge erwärmt, wird es unter Wasseraufnahme in die krystallisirbare Cumarinsäure verwandelt.

In Substanz schmeckt es gewürzhaft bitter, etwas Brennen auf der Zunge und eine stark vermehrte Speichelsecretion erzeugend. Auf Thiere wirkt es bedeutend toxisch. Nach *Koehler* (1875) setzt es bei Kalt- und Warmblütern die Gehirnfunctionen, sowie die Reflexthätigkeit herab, wirkt betäubend, hypnotisch und anästhesirend ähnlich dem Morphin, jedoch ohne Krämpfe hervorzurufen; es gehört zugleich in die Reihe der den Herzvagus und später die musculomotorischen Ganglien des Herzens lähmenden echten Herzgifte. 0·15 in die Vene injicirt oder 0·08 intern eingeführt, tödteten Kaninchen von $1^1/_2$ Kilo Gewicht. Auf Menschen wirkt das Cumarin weit weniger heftig ein. In Selbstversuchen (*Malewsky, Berg*) bewirkten 4·0 nach 1 Stunde starkes Eckelgefühl, Erbrechen, Kopfschmerz, Schwindel, Schlafsucht etc. Nach *Hallwachs* geht es in den Harn unverändert über, doch spricht die intensive Fluorescenz des Harnes nach dem Einnehmen von Cumarin für die Bildung cumarinsaurer Salze (*Buchheim*).

Die bis an 2% Cumarin liefernden, auf der fettglänzenden, schwarzen, grob-netzrunzeligen Oberfläche ihrer dünnen, leicht von den braunen, öligfleischigen Keimlappen ablösbaren Testa oft ganz mit Krystallen dieses Stoffes bedeckten, länglichen, flachgedrückten Toncasamen, werden hauptsächlich nur als Parfum benützt.

Der Faham-Thee, Folia Faham, besteht aus den getrockneten, an 5—12 Cm. langen, linealen, ganzrandigen, vorne zweilappig ausgestutzten, am Grunde kurz-scheidig zusammengelegten, parallelnervigen, etwas glänzenden, braunlich-grünen oder hellbraunen, zähen, biegsamen Blättern der oben genannten Orchidee, von angenehmem, an Tonkabohnen oder Vanille erinnernden Geruch und gewürzhaftem, etwas bitterem Geschmack. Er kommt über Paris nach Europa und hat als Genussmittel (an Stelle des chinesischen Thees) und als Arzneimittel (unter anderen gegen Schwindsucht) Anempfehlung und Anwendung gefunden.

Folia Cyclopiae, Honigthee, Buschthee (Bushtea, Birstea), die fast nadelförmigen, ganz umgerollten und dadurch halbstielrunden, ganzrandigen, dicken, kahlen, glänzend dunkelgrünen oder braunen Blätter, gemischt mit Aststückchen, Blüthen etc. von Cyclopia genistoides DC. und anderen Cyclopia-Arten, strauchigen, süd-afrikanischen Papilionaceen.

Geschmack etwas bitter, herbe und schwach aromatisch. Enthalten nach *H. G. Greenish* (1881) zwei Glycoside, das Cyclopin (spaltbar in Zucker und Cyclopiaroth) und Oxycyclopin (spaltbar in Zucker und Oxycyclopiaroth), von denen das erstere der Chinovagerbsäure nahe verwandt zu sein scheint, sowie eine in gelben Nadeln krystallisirbare, in Alkalien mit grünlicher Farbe unter schöner grüner Fluorescenz sich lösende Substanz, Cyclopiafluorescin. Das von *Würthner* (1872) angegebene Vorkommen von Coffeïn darin ist weder von *Greenish* noch von *Flückiger* bestätigt worden.

Der Buschthee wird im Caplande gleich dem chinesischen Thee benützt. In der That hat sein wässeriger Aufguss einen schwachen lieblichen Geruch und schmeckt derselbe, mit Zucker und Milch versetzt, ganz angenehm.

B. Neurotica alkoholica.

220. Spiritus Vini, Weingeist.

1. Spiritus Vini concentratus, Sp. V. rectificatissimus. Concentrirter Weingeist. Ph. A. Er sei wasserhell, farblos, von rein geistigem Geruch und Geschmack, frei von jeder Verunreinigung mit Fuselöl; enthalte bei 15° C. in 100 Raumtheilen 90 Raumtheile Alkohol. Sp. G. 0·8336.

2. Spiritus Vini dilutus. Verdünnter Weingeist. Ph. A. Eine Mischung von 100 Raumth. (oder 100 Gew.-Th.) Sp. V. conc. von 15° C. mit 31·05 Raumth. (oder 37·18 Gew.-Th.) Aq. destill. von derselben Temperatur. Enthält in 100 Raumth. 70 Vol.-Perc. Alkohol. Spec. Gew. 0·892.

Ph. Germ. hat 1. Spiritus. Weingeist mit 91·2—90 Vol.-Perc. (oder 87·2—85·6 Gew.-Perc.) Alkohol und 0·830—0·834 spec. Gew. Muss sich in allen Verhältnissen mit Wasser ohne Trübung mischen.

Werden 50·0, mit 10 gtt. Kalilauge versetzt, bis auf 5·0 verdunstet und der Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure übersättigt, so darf sich kein Geruch nach Fuselöl entwickeln. Werden in einem Proberöhrchen gleiche Volumina Schwefelsäure und Weingeist vorsichtig übereinander geschichtet, so darf sich in beiden Flüssigkeiten keine rosenrothe Zone bilden (Runkelrübenspiritus). Vermischt man 10·0 Weingeist mit 20 gtt. Kalipermanganatlösung, so darf die rothe Flüssigkeit ihre Farbe erst nach längerer Zeit (20 Minuten) in Gelb verändern (Methylalkohol); der Weingeist darf weder durch Schwefelwasserstoffwasser (Metalle), noch durch Ammoniak gefärbt werden (Gerbstoff), noch beim Verdunsten einen Rückstand lassen. (Ph. Germ.)

2. Spiritus dilutus, eine Mischung von 7 Th. Weingeist mit 3 Th. Wasser, welche 67·5 bis 69·1 Vol.-Perc. oder 59·8 bis 61·5 Gew.-Perc. Alkohol enthält, von 0·892—0·896 spec. Gew.

3. Spiritus Vini Cognac, Cognac, Destillationsproduct des Weines (siehe weiter unten), eine klare gelbe Flüssigkeit von angenehm geistigem Geruch und Geschmack. Der daraus durch Destillation gewonnene Weingeist muss frei von Fuselöl und darf nicht sauer sein. Der Gehalt an Alkohol betrage 46—50 Gew.-Perc., das spec. Gew. 0·920—0·924. (Ph. Germ.)

Ein vollkommen wasserfreier absoluter Alkohol ist im Handel nicht zu haben. Die beste unter der Bezeichnung absoluter Alkohol (Alkohol absolutus venalis) verkäufliche Waare enthält 99 Vol.-Perc. (oder 98·38 Gew.-Perc.) wasserfreien Alkohol und zeigt ein spec. Gew. von 0·800. Als Spiritus Vini alkoholisatus wird ein Weingeist von 95—96 Vol.-Perc. Alkohol und 0·813 spec. Gew. verkauft.

Das Vorkommen, die Entstehung und Herkunft des Aethylalkohols kann als bekannt vorausgesetzt werden.

Der Weingeist wird im Grossen fabriksmässig, theils aus verschiedenen bereits Alkohol führenden Flüssigkeiten (Traubenwein, Obstwein etc.), theils aus an Zucker reichen Rohstoffen (Rückständen der Rüben- und Rohrzuckerfabrikation, verschiedenen Früchten, wie Pflaumen, Kirschen etc.), theils endlich aus stärkmehlreichen Vegetabilien (Kartoffeln, Cerealienfrüchten) nach vorausgegangener Vergährung, durch Destillation gewonnen. Die auf diesem Wege erhaltenen, als Genussmittel und zum Theil zu medicinischen Zwecken verwendeten Flüssigkeiten werden im Allgemeinen als Branntwein bezeichnet. Je nach dem Material, aus welchem sie gewonnen sind, unterscheidet man zahlreiche Sorten, welche in Bezug auf ihren Gehalt an Alkohol und ihren durch

verschiedene bei der Gährung aus dem Rohmaterial neben Aethylalkohol sich bildende und bei der Destillation übergehende Substanzen (Fuselöle) bedingten Geruch sowie Beigeschmack sehr variabel und mit verschiedenen Namen belegt sind. Die bekanntesten dieser Branntweinsorten sind ausser dem oben schon angeführten, in die Ph. Germ. aufgenommenen Cognac, dessen alkoholreichere Sorten auch als Franzbranntwein bezeichnet werden, und welcher sehr häufig ein durch Mischen von gewöhnlichem Weingeist mit Wasser unter Zusatz von etwas Caramel und Oenanthäther hergestelltes Kunstproduct darstellt, der Arac, in Ostindien durch Destillation aus vergohrenem Reis oder Palmsaft gewonnen, mit einem Alkoholgehalt von ca. 60 Vol. Perc. und spec. Gew. von 0·914—0·918, der Rum, besonders in Westindien und Südamerika aus vergohrenen Rohrzucker-Rückständen hergestellt, mit einem Gehalt von ca. 49 bis 51 Vol.-Perc. Alkohol, sehr häufig gleich dem Arac ein Kunstproduct, der aus Mais oder Gerste erhaltene, besonders in Grossbritannien und Nordamerika viel verbrauchte Whisky mit 42—60 Vol.-Perc. Alkohol, der Kornbranntwein, aus Roggen, und der Kartoffelbranntwein, aus Kartoffeln fabricirt, mit 40—54 Vol.-Perc. Alkohol, der Wachholderbranntwein (Gin, Genever), aus Wachholderbeeren, der Kirsch- und Pflaumenbranntwein, aus Kirschen, resp. Pflaumen, mit einem Alkoholgehalt von ca. 48—55 Vol.-Perc., der in unseren Alpengegenden aus der Wurzel von Enzian-Arten (Gentiana lutea besonders) dargestellte Enzianbranntwein etc. Als Liqueure bezeichnet man Mischungen aus Branntweinsorten mit Zucker und verschiedenen aromatischen oder bitteren Pflanzenstoffen, deren Alkoholgehalt sehr variabel ist und im Allgemeinen zwischen 30—60 Vol.-Perc. beträgt. Feinere Liqueure führen auch wohl den Namen Rosoglio.

Die Darstellung mittelst Destillation unterscheidet den Branntwein vom Wein, Obstwein und Bier, durch Gährung der betreffenden Mutter-substanzen (Trauben, Obstarten, Malz ohne nachfolgende Destillation) hervorgegangene, als Genussmittel verwendete Flüssigkeiten, welche ebenfalls wechselnde Mengen von Aethylalkohol neben verschiedenen anderen Stoffen gelöst enthalten.

Der Alkoholgehalt beträgt bei natürlichen Trauben-Weinen 6—16 Vol.-Perc. (nach *Koenig* bei geringeren Landweinen 6—9, bei mittelstarken 8—11, bei guten 10—14, bei alten starken Weinen 12—16%). Südliche Weine (spanische, italienische, griechische) sind im Allgemeinen alkoholreicher (15—20%). Jeder natürliche Wein enthält kleine, der Zersetzung entgangene Mengen (0·1—0·4%) Traubenzucker und (ca. 0·6—1·5%) Glycerin; seine saure Reaction wird veranlasst durch geringe Quantitäten von freier Bernsteinsäure (0·08% im Mittel), Essigsäure (0·06% im Mittel), unter Umständen auch von Aepfelsäure, sowie und zwar hauptsächlich von saurem weinsaurem Kali. Der Säuregehalt des Weines beträgt 0·4—0·8% (*Koenig*). Im Wein sind auch geringe Mengen von Eiweissstoffen (0·1—0·2% im Mittel nach *Koenig*) enthalten und für Rothwein kommt auch ein geringer Gehalt von Gerb- und Farbstoff (0·09—0·4%) in Betracht. Die Quantität des Extracts, worunter man die Summe der im Wein enthaltenen nicht flüchtigen, nach dem Eindampfen und Trocknen bei 100° C. zurückbleibenden Substanzen begreift, schwankt bei normal zusammengesetzten Weinsorten zwischen 1·5—4% (beträgt im Mittel 2%), ihr Aschengehalt zwischen 0·12—0·3%. Die Asche macht etwa $^1/_{10}$ des Gesammtextractes aus (mit $^3/_5$ Kali und fast $^1/_5$ Phosphorsäure). Der allen Weinen zukommende eigenartige Geruch wird durch den sogenannten Oenanthäther, einem Gemenge von Caprin- und Caprylsäure-Aether, bedingt; verschiedene, noch nicht näher bekannte Aetherarten sind als Ursache des specifischen Geruchs bestimmter edler Weine, der sogenannten Blume (Bouquet), anzusehen.

Nicht natürliche Weine, sondern Kunstproducte, Kunstweine, sind die Süss- und Schaumweine. Zu den Süssweinen, welche dicke zuckerreiche Weine darstellen, denen behufs ihrer Haltbarkeit und Transportfähigkeit Alkohol zugesetzt wurde, gehören unter Anderen der Sherry-, Malaga-, Madeira-, Portwein und andere südliche Weine, der Tokayer und Ruster-Ausbruch etc. mit hohem Extract-, resp. Zuckergehalt (bis über 26%, resp. bis über 22%) und starkem Alkoholgehalt (11—23%). Von den Schaumweinen ist der

Champagner (im Allgemeinen hergestellt aus Most unter Zusatz von Zucker und Cognac mit Unterbrechung der Gährung etc.) der bekannteste. Derselbe ist neben hohem Zucker- und Alkoholgehalt (8—12%, resp. ca. 12 Vol.-Perc.) durch den Gehalt an Kohlensäure (6—7 Vol.-Perc.) ausgezeichnet.

Die in manchen Gegenden aus verschiedenen zucker- und säurereichen Früchten (Aepfeln, Birnen, Stachel-, Johannisbeeren etc., siehe pag. 280) analog den Traubenweinen gewonnenen Obstweine haben medicinisch eine geringere Bedeutung; der bekannteste von ihnen, der Apfelwein (Cider), enthält mehr Extract ($3^1/_2$—5%) und Zucker (2—3%), weniger Alkohol (5—7 Vol.-Perc.), als gewöhnlicher natureller Traubenwein.

Zu arzneilichen Zwecken wird nur edler Weiss-Wein (Vinum generosum album), edler Rothwein (Vinum generosum rubrum) und zu bestimmten officinellen Präparaten (Vina medicata) Malaga-Wein, Vinum Malacense Ph. A. und Xeres-Wein (Sherry), Vinum Xerense Ph Germ. genommen.

Das Bier (Cerevisia), ein durch alkoholische Gährung (ohne Destillation) aus Gerstenmalz, Hopfen, Hefe und Wasser fabricirtes und noch in einem gewissen Stadium der Nachgährung befindliches Getränk, enthält ausser Aethylalkohol (in schwachen Biersorten 2·5—3·5 Vol.-Perc., in starken 4—6 Vol.-Perc., im englischen Porter und Ale bis 10 Vol.-Perc.) Kohlensäure (0·213—0·245%), Zucker und Dextrin (0·4—0·9%), Eiweissstoffe (0·5—0·8%, im peptonisirten Zustande), Säuren (ausser Kohlensäure auch Milchsäure neben Spuren von Essig- und Bernsteinsäure), Glycerin (0·05—0·3%), Bestandtheile des Hopfens (Hopfenbitter, Harze) und Salze (vorzüglich phosphorsaure Alkalien). Die Gesammtmenge des Extracts beträgt je nach der Sorte 4—8%. Als Surrogat des Hopfens werden nicht selten verschiedene, stark bitter schmeckende indifferente, aber auch giftige Substanzen, wie Wermuth, Fieberklee, Enzian, Bitterholz, Aloë, Coloquinten, selbst Brechnuss und Kokkelskörner zugesetzt.

Durch seinen grösseren Gehalt an Eiweissstoffen und Kohlehydraten erhält das Bier die Bedeutung eines directen Nährmittels, durch den Gehalt an Bitterstoff jenen eines Tonico-Amarum. Noch hervortretender ist die Bedeutung als Nährmittel von zwei in neuer und neuester Zeit in die Therapie eingeführten, aus der Milch verschiedener Hausthiere hergestellter alkoholhaltiger Getränke, des Kumyss und des Kefyr.

Kumyss, Milchwein, ist ein durch Gährung aus der zuckerreichen Stutenmilch (durch Zusatz von fertigem Kumyss) in den Steppen Südostrusslands und Mittelasiens hergestelltes, noch in Gährung begriffenes, von den betreffenden Nomadenvölkern als tägliches Genussmittel benütztes alkoholisches Getränk von weisslicher Farbe, angenehm säuerlichem und prickelndem Geschmack und 1·0057 bis 1·017 spec. Gew. (*Moser*). Bei uns bereitet man aus abgerahmter Kuhmilch unter Zusatz von Milch- oder Traubenzucker ein ganz analoges Präparat (Kuh-Kumyss). Im Mittel enthält der Kumyss (in Perc.) 87·88 Wasser, 1·59 Alkohol, 1·06 Milchsäure, 3·76 Zucker, 2·83 Casein (durch die Gährung in eine peptonartige Modification übergeführt), 0·94 Fett, 0·88 freie Kohlensäure und 1·07 Aschenbestandtheile (*Koenig*). *Moser* fand den Alkoholgehalt von 1·7—2·5 Vol.-Perc. (1·3 bis 2·0 Gew.-Perc.)

Als Surrogat des Kumyss ist in neuester Zeit der Kefyr empfohlen worden, ein Nationalgetränk bei den Gebirgsbewohnern des nördlichen Kaukasus, bereitet aus Kuhmilch (Schaf- oder Ziegenmilch) durch Zusatz eines eigenthümlichen Ferments, das gleichfalls Kefyr heisst, im Handel auch unter der Bezeichnung Kefyrkörner oder Milchpilze vorkommt. Es bildet gelbliche ovale stecknadelkopf- bis erbsengrosse, in Wasser aufquellende, aus Bacterien, Hefezellen und leptothrixartigen Gebilden bestehende Körner oder aus solchen zusammengeflossene traubige Massen. In die Milch gebracht, bringen sie dieselbe in eine eigenthümliche Gährung, wobei Alkohol gebildet wird.

Der Kefyr ist eine dem Kumyss ganz ähnliche, von diesem angeblich durch besseren Geschmack sich auszeichnende Flüssigkeit, welche in ihrer Heimat in hohem Ansehen als Nähr-, Genuss- und Heilmittel steht. Nach mehreren Analysen von *Sadowen* enthält er 2·5 bis nahezu 3% Kasein, 0·4—0·7% Albumin, 0·02—0·04% Peptone (im Ganzen 3·3—3·45% Eiweissstoffe), 1·2—3·8% Zucker, 0·3—1·5% Alkohol und 0·9—1·5% Milchsäure.

Auf der unversehrten äusseren Haut erzeugt der Weingeist bei ungehinderter Verdunstung Empfindung von Kälte, Erblassen der Applicationsstelle in Folge Contraction der Gefässe und Verminderung der Schweisssecretion. Wird die Verdunstung gehindert, so treten Erscheinungen örtlicher Reizung: Wärmegefühl, Brennen, Röthung auf und bei intensiverer Einwirkung kommt es zur Entzündung, unter Umständen selbst mit Blasenbildung.

Auf Schleimhäuten, Wund- Geschwürsflächen wirkt er je nach seiner Concentration mehr oder weniger reizend, entzündungserregend, selbst ätzend. Daher bei interner Einführung Gefühl von Wärme, Brennen, begleitet von einem Gefühle des Zusammenziehens und Schrumpfens im Munde und Schlunde; Wärmegefühl, respect. Brennen im Magen, nach grossen Mengen in concentrirtem Zustande heftige Schmerzen und alle Erscheinungen einer mehr oder weniger intensiven Gastritis.

Mit absolutem Alkohol vergiftete Thiere zeigten im Oesophagus und Magen Erscheinungen der Entzündung und Anätzung der Schleimhaut. Nach der Injection von ca. 30·0 in dem Magen gingen Kaninchen rasch zu Grunde unter den Erscheinungen von hochgradigem Collaps, wie bei anderen Magenverätzungen (*Mitscherlich*).

Diese örtlichen Wirkungen des Alkohols stehen im Zusammenhange mit seiner Eigenschaft Eiweisskörper zu fällen und, wenigstens insoweit es sich um absoluten oder stark concentrirten Alkohol handelt, wasserentziehend auf die Gewebe zu wirken, welche Eigenschaft man bekanntlich in ausgedehntem Masse zur Conservirung anatomischer, zoologischer Präparate etc. verwerthet.

Aber die fäulniss- und gährungshemmende Wirkung des Alkohols tritt auch unter Umständen zu Tage, wo an eine Coagulation der Eiweissstoffe und an Wasserentziehung durch denselben nicht zu denken ist. So ist schon der bei der Gährung z. B. des Mostes allmälig entstandene Alkohol im Stande, hemmend und schliesslich sistirend auf den weiteren Fortgang des Gährungsprocesses einzuwirken, wohl in Folge eines den Stoffumsatz in den Gährungszellen störenden oder aufhebenden Einflusses (siehe weiter unten).

Seine antiseptische Wirkung ist im Vergleiche zu anderen antiseptischen Mitteln eine geringe. In Bezug auf die Aufhebung der Entwicklung von Bacterien in einer bestimmten Nährflüssigkeit z. B. wirkt er 400 Mal schwächer wie Sublimat, 20 Mal schwächer als Benzoësäure, 4 Mal schwächer als Carbolsäure und Chinin etc. (*Bucholtz*).

Kleine Mengen verdünnten Weingeistes, intern genommen, begünstigen die Verdauung in Folge der reflectorisch vermehrten Secretion des Speichels und Magensaftes, während grössere Mengen wegen Beeinträchtigung der Absonderung der Verdauungsäfte in dieser Richtung ungünstig wirken und bei längerem Fortgebrauch zum chronischen Catarrh der Digestionsorgane führen.

Nothnagel-Rossbach beobachteten an Magenfistelhunden, dass, wenn nur wenige Tropfen Alkohol auf die Zunge oder nur ein Tropfen direct auf die Magenschleimhaut gebracht wurde, sofort aus der Fistelcanüle der Magensaft in einem dünnen Strahle auszufliessen begann, selbst bei hungernden Hunden, bei denen früher eine Absonderung noch gar nicht eingetreten war. *Buchner* (1881) fand in Versuchen über künstliche Verdauung, dass Alkohol als solcher bis zu 10% auf die Verdauung ohne Einfluss ist; bei höherem Zusatz, bis 20%, tritt dagegen Verlangsamung und bei noch grösseren Mengen gänzliche Aufhebung der Verdauung ein. Schon früher (1857) hat *Cl. Bernard* experimentell

(an Hunden) gezeigt, dass starker Weingeist die Secretion des Magen- und Pancreassaftes aufhebt und die Magenverdauung hemmt.

Die Resorption des Weingeistes kann von den verschiedensten Applicationsstellen aus, allerdings je nach der Art und dem Zustande derselben und nach der Concentration des Mittels mit ungleicher Schnelligkeit erfolgen. Für die interne Einführung gilt, dass der Grad der Concentration des Weingeistes und der Anfüllung des Magens und Darms (besonders mit schleim- und fettreichen Substanzen) im umgekehrten Verhältnisse zu der Schnelligkeit der Resorption steht, welche nach *A. Marvaud* hauptsächlich im Dünndarm stattfindet. Im nüchternen Zustande kommt es daher nach den gewöhnlichen alkoholischen Getränken leichter zum Rausche, als nach einer Mahlzeit.

Ueber die weiteren Schicksale des Alkohols im Organismus sind die Angaben der Autoren nicht übereinstimmend, doch weisen die Resultate der meisten neueren Untersuchungen, insbesondere von *Binz* und seinen Schülern, darauf hin, dass für gewöhnlich der aufgenommene Weingeist im Organismus (wahrscheinlich nach intermediärem Entstehen von Aldehyd und Essigsäure) vollständig verbrannt und nur bei Einführung grösserer Mengen ein kleiner Bruchtheil desselben unverändert durch die Nieren, Lungen und allenfalls auch durch die Haut eliminirt wird. Die Ausscheidung soll auch durch noch so lange fortgesetzte Alkoholdiät nicht erhöht werden; sie hört 9—24 Stunden nach der Einverleibung des Mittels auf (*Dupré* 1872).

Nach *Binz* (1877) schwankte in 22 Untersuchungen die Menge des im Harn ausgeschiedenen Alkohols (nach Einführung von Branntwein- und Weinsorten) in Vol.-Perc. von 0—3·1 und *Bodländer* (1883) bestimmte auf Grund von Untersuchungen an sich selbst und an Hunden die Gesammtausscheidung des Alkohols in Mittelwerthen: bei Menschen durch die Nieren 1·177%, durch die Lungen 1·598%, durch die Haut 0·14%, zusammen 2·915%; beim Hunde: durch die Nieren 1·576%, durch die Lungen 1·946%, zusammen 3·522%.

Die entfernte Wirkung des Alkohols tritt besonders in Erscheinungen seitens des Centralnervensystems, zumal des Gehirns hervor und macht sich weiterhin hauptsächlich noch in Bezug auf das Blut, die Körpertemperatur und den Stoffwechsel geltend. Jene zeigen eine grosse Mannigfaltigkeit je nach der Menge und Natur (resp. dem Alkoholgehalt) des eingeführten Mittels, nach der Art seiner Einverleibung, nach dem Alter, Individualität, Lebensweise etc. des Betreffenden. Kleine Gaben wirken erregend auf die Nervencentren, ihre Functionen steigernd, grosse schliesslich oder von vornherein lähmend.

Bei innerlicher Einführung kleiner Mengen in verdünntem Zustande machen sich hauptsächlich Gefühl von Wohlbehagen, Anregung und Steigerung der psychischen Functionen: grössere Lebhaftigkeit der Vorstellungen, gehobene, heitere Gemüthsstimmung, Gefühl erhöhter Leistungsfähigkeit etc. bemerkbar. Nach grossen, auf einmal oder in kurzer Zeit genommenen Alkoholmengen kommt es zu Erscheinungen der acuten Alkoholvergiftung (Alkoholismus acutus), deren Grade man als Rausch, Trunkenheit und Besoffenheit zu bezeichnen pflegt. Bei den beiden ersten unterscheidet man zwei aufeinander folgende Stadien, das der Erregung (Excitation) und das der Narkose (Depression). Im ersten Stadium im Allgemeinen: Steigerung der obigen Hirnsymptome, allmälige Trübung

der Sinneswahrnehmungen, Trübung der Intelligenz, Zurücktreten des Urtheilsvermögens gegenüber der das Uebergewicht erlangenden Phantasie, rascher Wechsel unzusammenhängender oder Vorherrschen bestimmter Vorstellungen etc., Redseligkeit, laute Sprache, lebhafte Bewegungen, Rauflust etc., weiterhin Schwindel, Unsicherheit der Bewegungen, schwankender Gang, lallende Sprache, Hallucinationen etc., den Uebergang bildend zum Stadium der Depression, in welcher im Gegensatze zu der anfänglichen Lebhaftigkeit sich Abstumpfung der Perception, Schwerfälligkeit, Neigung zur Ruhe etc. manifestirt, endlich folgt Schlaf. Im ersten Stadium ist das Gesicht geröthet, die Augen glänzen, Puls und Respiration sind beschleunigt; im zweiten Stadium das Gesicht meist blass, der Glanz der Augen verschwunden, Puls und Respiration verlangsamt. Sehr häufig kommt es vor dem Eintritte des zweiten Stadiums zum Erbrechen. Nach dem Erwachen Schwere und Wüstheit des Kopfes, Kopfschmerzen, Abgeschlagenheit, Appetitlosigkeit, Uebelkeit, Erbrechen und andere Erscheinungen eines acuten Magenkatarrhs.

Der höchste Grad der Intoxication (Besoffenheit), entweder aus der Trunkenheit bei fortgesetzter Einfuhr des Giftes hervorgehend oder unmittelbar nach der Einverleibung grosser Quantitäten (besonders von starken Branntweinsorten, nüchtern, oder bei Kindern) auf einmal, charakterisirt sich durch rasch eintretende Betäubung, welche sich zum Sopor oder Koma mit gänzlicher Bewusstlosigkeit und Unempfindlichkeit steigert, Erschlaffung der Musculatur, Sinken der Puls- und Respirationsfrequenz, sowie der Körpertemperatur. Dieser Zustand kann, indem die gefahrdrohenden Erscheinungen zurücktreten und unter Ausbruch eines reichlichen warmen Schweisses sich tiefer, meist ruhiger Schlaf einstellt, in Genesung übergehen, er kann aber auch letal enden. Meist ist der Tod, durch schliessliche Lähmung des Athmungscentrums, ein asphyctischer, in einzelnen Fällen ein apoplectischer. Es sind Fälle bekannt, wo nach der Einverleibung grosser Mengen eines starken alkoholischen Getränkes der Betreffende, wie vom Schlage gerührt, sofort hinstürzte und der Tod in wenigen Minuten erfolgte. In anderen Fällen trat dieser nach $^1/_2$—3 Stunden, oft aber auch erst nach 20—40 Stunden und darüber ein. Zuweilen beobachtet man das Auftreten von allgemeinen clonischen und tonischen Krämpfen. Von *Magnan* werden epileptiforme Convulsionen als geradezu charakteristisch für die durch Absinthliqueur hervorgerufene Intoxication angegeben (p. 114).

Acute, schnell letal endende Alkoholvergiftungen wurden überwiegend als Folge unmässigen Genusses starker Spirituosen, häufiger auch bei Kindern in Folge von Naschsucht, Verwechslung etc., dann auch in Folge der therapeutischen Anwendung beobachtet. Besonders aus England sind zahlreiche derartige Fälle (nach Rum, Whisky, Portwein etc.) bekannt geworden. Die Grösse der letalen Dosis ist mit Sicherheit kaum zu bestimmen: natürlich ist sie nach dem Alter, der Individualität etc., der Natur des Getränkes etc., sehr verschieden. Bei Kindern von 3—7 Jahren wurden *(Taylor, Hallin, Radcliffe)* von verschiedenen Branntweinsorten (Brandy, Gin, Whisky) Mengen von ca. 75·0 bis 200·0 als letal wirkend beobachtet.

Für die Behandlung der acuten Alkoholintoxication kommen hauptsächlich Brechmittel, Magenpumpe, kalte Umschläge auf den Kopf, reizende Klysmen, Excitantien, besonders starker schwarzer Kaffee, Thee etc., unter Umständen auch künstliche Respiration in Betracht.

Die oben angeführten Erscheinungen der Alkoholwirkung auf das Centralnervensystem weisen darauf hin, dass dieselbe in einer gewissen Reihenfolge die einzelnen Partien desselben trifft. Zuerst und nach kleinen Mengen so gut wie allein das Grosshirn (Erregung der psychischen Functionen), dann das Kleinhirn und die Varolsbrücke (Störungen der Coordination), dann erst die Medulla oblongata und M. spinalis. Sehr wahrscheinlich handelt es sich dabei um eine directe Einwirkung des Alkohols auf die zelligen Elemente der Nervencentra, auf welche stofflichen Substrate derselben ist allerdings nicht bewiesen; dem verschiedenen Füllungsgrade der Hirngefässe kann hierbei eine wesentliche Rolle nicht zugesprochen werden.

Die durch Alkohol hervorgerufenen Erscheinungen seitens des Nervensystems bei Warmblütern sind nach den zahlreichen in dieser Richtung angestellten Experimenten durchaus analog jenen beim Menschen.

Bei lange fortgesetzter Einführung des Weingeistes in den Organismus tritt Angewöhnung ein und führt dieser Umstand bekanntlich sehr häufig zum gewohnheitsmässigen Missbrauch der verschiedenen Alkoholica. Derselbe veranlasst, besonders wenn er Branntweinsorten betrifft, eine Reihe von in ihrer Erscheinungsweise ausserordentlich wechselvollen Störungen, welche man unter dem Namen chronische Alkoholvergiftung (Alkoholismus chronicus) zusammenfasst.

Bezüglich der näheren Auseinandersetzung dieser Krankheit muss auf die Lehrbücher der speciellen Pathologie und Toxikologie verwiesen werden. Als hauptsächlichste Folgen des habituellen übermässigen Alkoholgenusses sind hervorzuheben: chronischer Catarrh der Digestions- und Respirationsorgane, fettige Degeneration der Leber und anderer drüsiger Organe, des Herzens und der Gefässwände, Schrumpfung der Leber und Nieren mit ihren Folgen, Gefässectasien in der Haut, zumal des Gesichtes, Neigung zu Eczemen, Acne und anderen Exanthemen, Verdickung der Hirnhäute; — Schwäche und Zittern der Muskeln, Schlaflosigkeit, Abnahme der geistigen Functionen bis zum Blödsinn, manchmal epileptiforme Krämpfe, Auftreten heftiger Anfälle von Verfolgungswahn (Delirium tremens) etc.

Die Ansicht, dass die gewöhnlichen Branntweinsorten um so leichter und rascher zum chronischen Alkoholismus führen, je mehr sie mit den bei der geistigen Gährung neben Aethylalkohol in geringen Mengen entstehenden und bei der Destillation mit diesen übergehenden Fuselölen, namentlich mit dem als Hauptbestandtheil Amylalkohol (pag. 550) enthaltenden Fuselöl des Kartoffelbranntweins, verunreinigt sind, scheint nach neueren Untersuchungen (von *Binz* und *Brockhaus*, 1882) gerechtfertigt zu sein.

Nach den Untersuchungen sehr zahlreicher Forscher an Menschen und Thieren, insbesondere von *Binz* und seinen Schülern *(C. Bouvier, P. Daub, Strassburg* etc.*)* wirkt Alkohol in mässigen und grossen Gaben herabsetzend auf die Körpertemperatur und zwar sowohl bei Gesunden wie bei Fiebernden.

Kleine Dosen sind bei gesunden erwachsenen Menschen ohne Wirkung; mässige Gaben (30·0—80·0), welche noch keine Spur von Trunkenheit zu bewirken brauchen, führen zu einem Abfall von 0·3—0·6° C. selbst dann, wenn die Temperatur zur Zeit des Versuches im Ansteigen nach dem Tagesmaximum hin begriffen ist; grosse berauschende Dosen setzen die Körpertemperatur um mehrere Grade und auf mehrere Stunden herab (*Binz*).

Marvaud (1869) beobachtete in Selbstversuchen nach 50—150 Ccm. einen Abfall von 0·5—0·8°; *Daub* (1874) nach 60—100 Ccm. starken Alkohols eine durchschnittliche Abnahme von 0·3—0·44°; *Strassburg* (1874) bei Fiebernden nach 100—200 Ccm. Cognac eine solche von 0·3—0·5° und einigemale noch darüber.

Die sonst gewöhnliche Annahme, dass der Weingeist ein wärmesteigerndes, erhitzend wirkendes Mittel sei, erklärt sich nach *Binz* daraus, dass der die Blutgefässe erweiternde Reiz im Magen und die Erweiterung der Gefässe in der äusseren Haut von den betreffenden Nerven als vermehrte Wärme empfunden wird und wir gewohnt sind, die Wärme unseres Körpers nach der Wärmeempfindung in der Haut abzuschätzen.

Als Ursache der Temperaturherabsetzung kommt neben dem starken Wärmeverluste durch die äussere Haut (durch Erschlaffung und Erweiterung der Hautgefässe und vermehrte Schweissbildung) wohl auch eine directe herabsetzende Einwirkung des Alkohols auf die in den Geweben stattfindenden chemischen Vorgänge, eine Oxydationshemmung, in Betracht.

Dafür spricht die von *Binz-Bouvier* gemachte Beobachtung, wonach bei Hunden, denen das Rückenmark zwischen dem 6. und 7. Wirbel durchschnitten

wurde, durch Alkohol in nicht giftigen Mengen, die sonst rasch bis auf 41° ansteigende Fiebertemperatur herabgesetzt und auch die postmortale Wärmesteigerung unterdrückt wird.

Einen Fingerzeig für die Erklärung der durch Alkohol bewirkten Hemmung von Oxydationsprocessen im Organismus gibt die Beobachtung (*Schmiedeberg* 1868), dass Oxyhämoglobin nach Zusatz von selbst geringen Mengen Alkohols schwieriger reducirt wird, als ohne diesen Zusatz, dass demnach durch den Alkohol eine festere Bindung des Sauerstoffs an das Hämoglobin zu Stande kommt, wodurch jener weniger leicht an oxydable Substanzen abgegeben wird.

Eine stoffwechselverlangsamende Wirkung des Alkohols ergeben auch die Resultate der ziemlich zahlreichen Untersuchungen über die Ausscheidung verschiedener Stoffwechselproducte unter dem Einflusse des dem Organismus einverleibten Alkohols.

Eine Verminderung der Kohlensäure-Ausscheidung ist (seit *Prout*) von verschiedenen Seiten experimentell constatirt. Doch scheint diese Wirkung rasch vorübergehend und an bestimmte Mengen des eingeführten Alkohols gebunden zu sein. Denn *v. Boeck* und *Bauer* (1874) fanden an Hunden eine solche nur nach kleinen Mengen, nach grossen Gaben dagegen war die Ausscheidung erheblich vermehrt, welch' letzteres sie allerdings durch die grosse Muskelunruhe der Thiere erklären zu dürfen glauben.

Zahlreiche Autoren (*Obernier* 1869, *Rabuteau* 1870, *Fokker* 1871, *Zuelzer* 1876, *Strübing* 1877, *Riess* 1880 etc.) haben eine Verminderung der Harnstoff-Ausscheidung, also eine Herabsetzung des Eiweisszerfalls sowohl nach kleinen, wie nach grossen Alkoholgaben gefunden. *J. Munk* (1879) gibt an, bei Hunden nach mässigen, nicht betäubend wirkenden Dosen eine 6—7% betragende Verminderung, nach grossen narcotisirenden Gaben hingegen eine Steigerung des Eiweisszerfalls um 4—10% gefunden zu haben.

Eine Verminderung der Phosphorsäure-Ausscheidung nach kleinen, erregend wirkenden, eine Vermehrung derselben nach grossen berauschenden Alkoholmengen wird auf Grund experimenteller Untersuchungen von *Zuelzer* (1876) und *Strübing* (1877) angegeben und daraus die deprimirende Wirkung des Alkohols auf die Nervencentra (von seiner chemischen Einwirkung auf Gehirnbestandtheile) abgeleitet.

Die Grösse der Harnabsonderung selbst wird auch durch kleine Alkoholmengen constant erhöht (*Perrin, Marvaud, Rabuteau* etc.).

Mit der durch Alkohol bewirkten Oxydationshemmung und Stoffwechselstörung steht sehr wahrscheinlich auch die Verfettung verschiedener Organe, namentlich der Leber und des Herzens, wie sie beim chronischen Alkoholismus angetroffen wird, im Zusammenhange, und wohl nicht mit Unrecht wird auf die analogen Verhältnisse bei verschiedenen anderen Intoxicationen, wie namentlich bei der durch Phosphor, hingewiesen.

Die Wirkung des Alkohols auf die Circulation ist wenig erschlossen. Bei Menschen bleiben kleine Dosen ohne Einfluss auf die Pulsfrequenz oder bewirken eine geringe Zunahme, welche nach grösseren Dosen, im Stadium des Rausches, fast regelmässig eintritt. Die nach grossen Gaben eintretende Verlangsamung der Herzaction ist wohl auf die allmälige Lähmung des Herzens (im Anfange vielleicht auf eine Erregung des Vaguscentrums [*Zimmerberg*]) zu beziehen.

Der Blutdruck scheint durch kleine Alkoholmengen erhöht zu werden, grosse Gaben bewirken Sinken desselben durch allmälige Lähmung des vasomotorischen Centrums und Schwäche der Herzthätigkeit (*Zimmerberg* 1869). Bei Fröschen nimmt die Herzfrequenz auch schon nach kleinen Dosen ab.

Die Athmung wird durch Alkohol bezüglich ihrer Frequenz ganz ähnlich wie die Herzaction beeinflusst; durch mässige Gaben

wird sie frequenter, durch grosse allmälig verlangsamt und schliesslich sistirt durch Lähmung des Respirationscentrums (pag. 545).

Nach *Stumpf* (1882) hat Alkohol auf die Quantität der secernirten Milch keinen Einfluss, vermehrt aber ihren relativen Fettgehalt. Bei Herbivoren geht er in dieses Secret nicht über.

Therapeutische Anwendung. Intern hauptsächlich als sehr wirksames, unter Umständen unersätzliches Analepticum gegen Collaps im Verlaufe schwerer acuter Erkrankungen, bei schweren Verletzungen, manchen Intoxicationen, bei starken Blutverlusten etc. (hauptsächlich Wein- und Branntweinsorten). Ferner als Tonicum und Nutriens, zur Unterstützung eines anderweitigen roborirenden Heilverfahrens bei chronischen Schwächezuständen überhaupt, zur Hebung der darniederliegenden Ernährung, bei Chlorose, Tuberculose, bei scrophulösen, rhachitischen und atrophischen Kindern etc. (hier weisser Wein, auch Bier, Kumyss, Kefyr).

Als Antipyreticum, in grossen Gaben, bei fieberhaften Krankheiten, besonders viel in England (von *Todd* 1860 zuerst empfohlen).

Die Ansichten über die Bedeutung des Alkohols als Antipyreticum sind getheilt. Einzelne Autoren, auch englische, sprechen sich sehr energisch aus gegen den Missbrauch der damit, zumal in England, getrieben wird. Nach den neueren Untersuchungen und Erfahrungen liegt seine unbezweifelt grosse Bedeutung bei fieberhaften Processen nicht in seiner antipyretischen Wirkung, welche zu gering ist, als vielmehr in seiner Verwerthung als Unterstützungsmittel der anderweitigen antipyretischen Behandlung, als Sparmittel und Analepticum. Nach *Riegel* (1873) hat der Alkohol in den bei Fiebernden nicht toxischen Dosen nur eine geringe Herabsetzung der Körpertemperatur zur Folge (um einige Zehntelgrade), fast stets fehlt die Wirkung bei an seinen Genuss Gewöhnten, auch wird die Wirkung mit jeder folgenden Dosis geringer, da sich sehr rasch Angewöhnung einstellt. Grosse Dosen wirken allerdings stärker, aber die Wirkung geht rasch vorüber. Auch *Dumouly* (1880) bestätigt die geringe, rasch vorübergehende Wirkung nach therapeutischen Dosen und dass Fiebernde relativ grosse Gaben vertragen, ohne berauscht zu werden.

Volksthümlich als Diaphoreticum bei katarrhalischen Affectionen der Athmungs- und Verdauungsorgane, gewärmt, beziehungsweise mit heissem Wasser, Thee etc. gemischt (Glühwein, Grog, Punsch).

Extern, vorzüglich Branntweinsorten, seltener Wein oder die officinellen Sp. Vini, zu Einreibungen und Waschungen der Haut (bei übermässiger Schweisssecretion, besonders der Phthisiker, bei fötiden Fussschweissen, als reizendes, ableitendes und zertheilendes Mittel bei Schwäche und paralytischen Zuständen der Glieder, bei rheumatischen Affectionen, Neuralgien, ödematösen Anschwellungen, Quetschungen, Verstauchungen, Scorbut, Frostbeulen, bei manchen chronischen Hautaffectionen gegen das lästige Jucken etc., zu Umschlägen und Verbänden als blutstillendes und antiseptisches Mittel bei Blutungen, scorbutischen, septischen, atonischen Geschwüren, bei beginnendem Decubitus, Verbrennungen etc., auch zum antiseptischen Wundverband (besonders von französischen Aerzten empfohlen, concentrirter oder verdünnter Weingeist). Zum Einträufeln und zur Injection in den äusseren Gehör-

gang (bei Otitis externa, bei Pilzen daselbst etc.), zu Colutorien, Gargarismen, Pinselungen und Zahntincturen (bei scorbutischer Affection des Zahnfleisches, chronischen Entzündungen der Mund- und Rachenschleimhaut, Diphtheritis etc.); zu Injectionen in die Vagina, Urethra, in fistulöse Gänge, seröse Säcke (Cysten, Hydrocele etc.), in Abscesshöhlen, zu Clysmen und parenchymatösen Injectionen.

Wein intern in sehr abweichenden Gaben, von 1 Theelöffel bis zu ein und mehreren Gläsern, je nach seinem Gehalte an Alkohol, der Individualität, dem Alter, der Krankheit etc. des zu Behandelnden. Alkoholreiche Weine werden thee- bis esslöffelweise gereicht, als Excitantia, Analeptica und Roborantia, Weiss- und Rothweine (letztere mit Rücksicht auf ihren Gerbstoffgehalt auch besonders bei Zuständen, wo blutstillende, secretionsbeschränkende und stopfende Mittel angezeigt sind) von 1 Esslöffel bis zu 1 Glas p. d., Champagner (als Analepticum, bei Hyperemesis, hochgradig darniederliegender Verdauung etc.) glasweise.

Ausserdem kommt Wein häufig als Vehikel für pulverige und flüssige (tonische und analeptische) Mittel zur Verwendung, indem man diese mit Wein mischt oder denselben nachtrinken lässt; pharmaceutisch zur Bereitung der Vina medicata.

Bei der Verwendung des Weines zu arzneilichen und pharmaceutischen Zwecken ist sein Gehalt an Säure, Gerbstoff und Alkohol wohl zu berücksichtigen. Gerbstoffhaltige Weine bewirken Fällung mancher gelöster Arzneimittel, z. B. namentlich der Pflanzenbasen und andererseits kann durch gerbstoffreiche Vegetabilien (Chinarinde) der Wein geklärt und entfärbt werden. Zur Extraction alkaloidhaltiger Pflanzendrogen und zur Lösung metallischer Mittel, zumal zur Bereitung von Eisenwein, müssen säuerliche Weissweine genommen werden; alkoholarmen Weinen wird nicht selten zur Erhöhung ihrer Haltbarkeit und Lösungsfähigkeit reiner Spiritus in kleinen Mengen zugesetzt.

Kumyss, und ebenso Kefyr, wird in methodischer Anwendung ($^3/_4$—1 Liter p. die, allmälig steigend bis auf 3—4 Liter p. die) von verschiedenen Seiten besonders bei Lungenphthise gerühmt, wo er vermöge seiner Zusammensetzung hauptsächlich als Nutriens und Roborans wirkt. Sonst auch bei verschiedenen Erkrankungen der Verdauungsorgane, bei Anämie und Erschöpfung in Folge starker Eiterungen, in der Reconvalescenz nach schweren Erkrankungen etc. empfohlen.

Weingeist intern in einer der oben angeführten Sorten (Cognac, Rum, Arac etc.) zu $^1/_2$ Theelöffel bis 1 Esslöffel pur, auf Zucker oder mit Wasser verdünnt als Analepticum, Stomachicum und Carminativum. In grossen Dosen (50·0—100·0 p. die) als Antipyreticum.

Die officinellen Weingeistsorten zu pharmaceutischen Präparaten (Tincturen, Spiritus, Extracten etc.) und als Solvens für zahlreiche Arzneimittel zur externen und internen Anwendung.

Methyl-Alkohol, Holzgeist, Alkohol methylicus. Spiritus pyrolignosus, in freiem Zustande in den Früchten verschiedener Umbelliferen, sein Salicylsäureäther im Oleum Gaultheriae (pag. 527) etc. vorkommend, bei der trockenen Destillation des Holzes und anderen Vegetabilien entstehend, ist eine

farblose, leicht bewegliche und entzündliche, weingeistähnlich riechende, bei 66° C. siedende Flüssigkeit von 0·7997 spec. Gew. (bei 15° C.), mischbar in jedem Verhältnisse mit Wasser, Alkohol, Aether, ätherischen und fetten Oelen. Die Wirkung ist ähnlich der des Aethylalkohols. Wurde früher gegen verschiedene Leiden, wie chronisches Erbrechen, Durchfall und Dysenterie, Neuralgien, Lungenphthise („Naphta" von *J. Hastings* in London) etc. zu 0·2—0·5 (5—15 gtt.) und darüber empfohlen.

Amyl-Alkohol, Alkohol amylicus, Hauptbestandtheil der bei der Rectificatcn des Aethylalkohols als Nebenproduct sich ergebenden Fuselöle, besonders des aus Kartoffeln gewonnenen. Eine farblose, stark lichtbrechende, bei 130° C. siedende, in Wasser nur sehr wenig lösliche, mit Alkohol und Aether in jedem Verhältniss mischbare Flüssigkeit von 0·8142 spec. Gew. Sie besitzt einen höchst unangenehmen Geruch und brennenden Geschmack, erzeugt, eingeathmet, Kratzen im Schlunde, Hustenreiz, ein ganz eigenthümliches Gefühl von Druck oder Zusammenschnürung in den Schläfen, Kopfschmerzen und vorübergehendes Mattigkeitsgefühl. Aehnliche Erscheinungen beobachtete *Rabuteau* in Selbstversuchen nach mit Wein genommenen 0·5. Nach ihm wirkt Amylalkohol 3—4mal stärker giftig als Butyl- und 12—15mal giftiger als Aethylalkohol. Auch die Untersuchungen von *Dujardin-Beaumetz* und *Audigé* (1875) bestätigen seine bedeutend grössere Giftigkeit.

Seine Beziehung zum Entstehen der chronischen Alkoholvergiftung ist bereits erwähnt. Therapeutisch findet er gegenwärtig keine Anwendung, dagegen wird er technisch benützt zur Herstellung im Grossen von zusammengesetzten Amyläthern (Fruchtessenzen), die anderen geistigen Getränken vielfach beigesetzt werden.

221. Aether. Aether sulfuricus. Aether, Aethyläther, Schwefeläther. Fabriksmässig durch Destillation eines Gemisches von Alkohol und Schwefelsäure erhalten.

1. Aether crudus, Aether sulfuricus crudus. Gemeiner Aether. Ph. A Mit dem spec. Gew. 0·73, lediglich zu pharmaceutischen Zwecken.

2. Aether depuratus. Ph. A. Aether. Ph. Germ. Gereinigter Aether.

Gemeiner Aether behufs vollständiger Neutralisation der Säure mit einer kleinen Menge Aetzkalilösung gemischt, die ätherische Flüssigkeit von der wässerigen getrennt, durch 24 Stunden über geschmolzenes Chlorcalcium gebracht und öfters geschüttelt, endlich aus dem Wasserbade in eine mit Eis gekühlte Vorlage abdestillirt. Ph. A.

Klare, farblose, stark lichtbrechende, sehr bewegliche und sehr flüchtige, bei 34—36° (Ph. Germ.) siedende, in jedem Verhältnisse mit Weingeist und fetten Oelen mischbare Flüssigkeit, von 0·725 (Ph. A.) spec. Gew., eigenthümlichem Geruch und brennendem Geschmack. 10—14 Th. Wasser nehmen 1 Th. Aether auf.

Derselbe muss auf der flachen Hand rasch verdunsten ohne den Geruch nach Wein- oder Fuselöl zurückzulassen (Ph. A.). Löschpapier, damit getränkt, darf nach dem Verdunsten des Aethers nicht mehr riechen (Weinöl, Fuselöl) und befeuchtetes Lakmuspapier durch denselben nicht geröthet werden (Essig-, Schwefelsäure); werden gleiche Volumina Aether und Wasser kräftig geschüttelt, so darf das Volumen des letzteren höchstens um den 10. Theil zunehmen (Weingeist) (Ph. Germ.).

Es ist noch hervorzuheben, dass der officinelle Aether immer noch Spuren von Wasser und Alkohol enthält, dass sein Dampf, mit Luft in einem bestimmten Verhältnisse gemischt und entzündet, heftige Explosion bewirkt, daher bei Manipulation mit

Aether die Annäherung brennender und glühender Körper sorgfältigst zu meiden, dass Aether verschiedene Substanzen anorganischer Natur wie Jod, Brom, Eisenchlorid, Sublimat etc. reichlich löst und namentlich für zahlreiche organische Stoffe, wie für ätherische Oele, Fette, die meisten Harze, Paraffin, Wachs, viele Alkaloide etc. ein treffliches Lösungsmittel ist. Lösungen von Eiweiss, Leim und Gummi werden durch Aether gallertartig gefällt.

In der Wirkung schliesst sich Aether an Alkohol und Chloroform an. Wegen seines niederen Siedepunktes veranlasst er bei Application auf die äussere Haut, rasch verdunstend, eine subjectiv und objectiv sehr stark hervortretende Abkühlung und Abnahme der Sensibilität; bei intensiverer Einwirkung, wie namentlich bei Anwendung von Aether in zerstäubtem Zustande kommt es, nachdem Röthung und Brennen vorausgegangen, unter Erblassen und Contraction zur vollständigen Anästhesie der betroffenen Hautstelle, deren Ursache wohl hauptsächlich in einer directen Einwirkung der durch den Aether erzeugten Kälte, vielleicht auch auf einer solchen des Aethers selbst auf die sensiblen Nervenenden liegt. Bei länger dauernder Einwirkung des Aethersprays kann die dadurch veranlasste Wärmebindung so hochgradig sein, dass selbst tiefer gelegene Gewebe, wie dies experimentell gezeigt wurde, zum Gefrieren gebracht werden.

Wird die Verdunstung des Aethers bei Application auf die Haut verhindert, so kommt es wie bei Alkohol und Chloroform zur Hyperämie mit schmerzhaftem Brennen und allenfalls zur Entzündung mit Blasenbildung. Analog nur noch intensiver ist die Wirkung auf Schleimhäute.

Grosse intern eingeführte Gaben veranlassen (nach Thierversuchen von *Orfila, Mitscherlich* etc.) Magen- und Darmentzündung, eventuell, da der Aether bei der Körpertemperatur alsbald in Dampfform übergeht, eine so starke Auftreibung dieser Organe, dass die Thiere (Kaninchen, *Mitscherlich)* in Folge Behinderung der Athmung durch Empordrängen des Zwerchfells suffocatorisch zu Grunde gingen. Sogar Ruptur des Magens wurde beobachtet *(Cl. Bernard)*.

Die Resorption des Mittels erfolgt von jeder Applicationsstelle, zumal sehr rasch in Dampfform von den Lungen aus, welche auch seine Elimination hauptsächlich besorgen. Unter Umständen soll dieselbe auch durch die Nieren erfolgen. Ob der Aether im Organismus zum Theil verändert wird und in welcher Art, ist nicht ermittelt. Umwandlungsproducte desselben hat man bisher in den Geweben nicht auffinden können.

Die Wirkung des Aethers auf das Gehirn äussert sich wie beim Alkohol und Chloroform und den anderen hieher gehörenden Mitteln nach grösseren Dosen durch ein Stadium der Excitation, dem ein solches der Narcose und Anästhesie folgt, während kleinere Dosen nur eine flüchtig erregende Wirkung hervortreten lassen.

Am raschesten und exquisitesten manifestirt sich die anästhesirende Action des Aethers bei Inhalation desselben. Die durch diese hervorgerufene Narcose stimmt im Wesentlichen mit der durch Chloroform bewirkten überein und werden die Erscheinungen derselben des Näheren bei diesem besprochen.

Als hauptsächlichste Unterschiede der Aether- und Chloroformnarcose werden hervorgehoben, dass bei ersterer das Excitationsstadium länger dauert, das Betäubungsstadium dagegen kürzer ist, dass die Herzthätigkeit durch Aether weniger alterirt wird und dass der Aether fast immer durch Lähmung des respiratorischen Centrums tödtet, während durch Chloroform sehr oft der Tod durch Herzstillstand erfolgt.

Nach den Untersuchungen von *Eulenburg* (1881) erzeugt Aether im Gegensatze zu Chloroform eine nicht selten enorme Steigerung einzelner Reflexe (Sehnen-, resp. Periostreflexe), welche sogar die Narcose längere Zeit überdauert. Der Cornealreflex wird in der Aethernarcose verhältnissmässig spät abgeschwächt, selten ganz aufgehoben.

Tödtliche Vergiftungen durch Aether sind wohl nur in Folge seiner therapeutischen Anwendung zu Inhalationen als Anaestheticum bisher beobachtet worden; ihre Zahl ist, besonders im Verhältniss zu den durch Chloroform bei gleicher Anwendung veranlassten, eine sehr beschränkte. Sonstige acute leichtere und schwerere Vergiftungen wurden ausserdem namentlich durch die allerdings nur beschränkte Verwendung des Aethers als Genussmittel herbeigeführt. Eine solche findet sich nach dem Berichte von *Draper* in verschiedenen Gegenden Irlands seitens kleinerer Farmer, Taglöhner etc. statt Branntwein. Hier sowie anderwärts ist auch chronische Intoxication in Folge längeren Gebrauches des Mittels beobachtet worden. So in dem Falle von *G. Martin* (1870), eine Dame betreffend, welche wegen Magenbeschwerden durch längere Zeit bei der Mahlzeit ein mit Aether getränktes Stück Zucker zu nehmen pflegte. Die übrigens nach dem Aussetzen des Aethergebrauches rasch schwindenden Erscheinungen bestanden in Zittern der Finger und Zehen, Erbrechen von schleimigen Massen, Morgens beim Erwachen, Gefühl von Ameisenkriechen, Ohrensausen, Muskelschwäche, Wadenkrämpfe etc.

Ueber allgemeine Schwäche, Mattigkeit, Muskelzittern und Appetitlosigkeit klagte auch ein die Aetherinhalation lediglich als Genussmittel jahrelang gewohnheitsmässig und schliesslich mit unersättlicher Leidenschaft gebrauchender 32jähriger, den gebildeten Ständen angehörender Mann (Aetherfritze) in Berlin, über welchen *Ewald* (1875) ausführlich berichtet hat. Derselbe soll zuletzt 2—$2^1/_2$ Pf. Aether im Tage verbraucht haben. Die Inhalation von 207·0 Aether in 33 Minuten bewirkte bei ihm, nach einer starken Excitation, eine nur ganz kurz dauernde Narcose.

Auch hinsichtlich der Einwirkung auf das Blut, die Secretionen und Muskeln stimmt der Aether, soweit bisher bekannt, im Wesentlichen mit Alkohol und Chloroform überein. Die Muskelstarre tritt durch Aether etwas langsamer ein, als nach Chloroform *(L. Hermann)*.

Therapeutische Anwendung. Intern als Excitans Analepticum bei Collaps, als Sedativum und Antispasmodicum bei verschiedenen schmerzhaften und krampfhaften Affectionen, zumal der Unterleibsorgane, bei Cardialgie, heftigem Erbrechen, Koliken, Gallensteinen (mit Ol. Terebinthinae pag. 237) etc. Zu 5—25 gtt. (0·1—0·5; 1 gtt. = 0·02) p. dos. m. t.; auf Zucker oder in Gallertkapseln, mit Zuckerwasser, in Tropfen, Mixturen, Syrupen etc.

Extern. In Dampfform zu Inhalationen, zur Hervorrufung allgemeiner Anästhesie behufs Vornahme chirurgischer Operationen (als Anaestheticum).

Zu diesem Zwecke war Aether zuerst von Nordamerika aus durch *Ch. T. Jackson* und *Morton* (1846) in die Praxis eingeführt, bald aber fast allgemein vom Chloroform verdrängt worden. Bezüglich der strittigen Frage, welches von beiden Mitteln den Vorzug verdient, muss auf die Lehr- und Handbücher der operativen Medicin verwiesen werden.

Sonst noch zu Inhalationen (in kleineren Mengen), als Linderungsmittel heftiger Schmerzen, besonders bei schmerzhaften Affectionen der Brustorgane, sowie zur Beschwichtigung krampfhafter Zufälle (Tetanus, Chorea, Hysterie, Delirium tremens etc.); Einleitung der Dämpfe in den äusseren Gehörgang bei Ohrensausen *(Delioux)*. Als Riechmittel bei Ohnmacht und asphyctischen Zufällen.

Zerstäubt mittelst eigener Apparate *(Richardson)* zur Erzielung localer Anästhesie behufs Ausführung kleinerer Operationen etc.

Flüssig, als Zusatz zu Clysmen als Analepticum (1·0—3·0), zu Waschungen, Einreibungen, Aufträufelungen auf die Haut, als örtlich schmerzlinderndes und Kälte erzeugendes Mittel (bei Neuralgien, rheumatischen Affectionen etc.), zu Pinselungen der Mund- und Rachenschleimhaut (bei Aphthen, Soor, Diphtherie etc.), Zahntropfen; zur hypodermatischen Application bei Collapszuständen aus verschiedenen Ursachen, besonders im Gefolge schwerer Erkrankungen (Typhus abdom., Cholera, Pneumonie), bei starken Blutverlusten und acuter Anämie, manchen Intoxicationen, gegen Convulsionen der Kinder *(Gellé* 1878; 10 gtt. in jeden Oberschenkel) etc.

Die subcutane Aetherinjection wird neuestens besonders von *Zuelzer* (1883) sehr empfohlen, mittelst einer besonderen ca. 4—5 Ccm. Aether fassenden Spritze. Der dabei eintretende Schmerz ist nicht sehr beträchtlich, Abscesse und Necrotisirungen der Haut sind nicht beobachtet; die Application selbst grösserer Dosen sei ganz unbedenklich und empfiehlt sich besonders dann, wenn die interne Einführung des Mittels unmöglich ist; aber auch sonst tritt die Wirkung ungleich rascher und energischer ein, als bei innerlicher Einführung. Am besten nach *Zuelzer* von reinem Aether in die Haut jeder Extremität ca. 1 Ccm. und darüber, im Ganzen also 4—5 Ccm. gleichzeitig. Die Application kann Anfangs schon nach je 15 Minuten, später in etwas längeren Intervallen wiederholt werden.

Eine vielfache Anwendung findet endlich der Aether in der Pharmacie als Lösungsmittel für zahlreiche Stoffe, zur Herstellung von Tincturen, Extracten, Collodien und anderen pharmaceutischen Präparaten.

Präparate. 1. Spiritus Aetheris. Ph. A., Sp. aethereus. Ph. Germ., Liquor anodynus mineralis Hoffmanni, Sp. Aetheris sulfurici. Aetherweingeist, Hoffmann'sche Tropfen. Eine Mischung von 1 Th. Aether dep. mit 3 Th. Spirit. Vini conc. Klare, farblose, neutrale, vollkommen flüchtige Flüssigkeit von 0·820 (0·807—0·811, Ph. Germ.) spec. Gew.

Intern wie Aether, zu 10—40 gtt. (0·3—1·0) p. dos. auf Zucker, in Zuckerwasser oder einen Theeaufguss, dem Aether wegen seiner geringeren Flüchtigkeit häufig vorgezogen. Ein sehr populäres Mittel.

Extern zu Einreibungen, als Riechmittel etc., auch zu hypodermatischen Injectionen.

2. Collodium, Collodium, Klebeäther. Ph. A. et Germ. Eine syrupdicke opalisirende farblose oder etwas gelblich gefärbte, neutrale, an der Luft rasch eintrocknende Flüssigkeit.

Ph. Germ. gibt folgende Bereitungsvorschrift: 400 Th. roher Salpetersäure von 1·38 spec. Gew. werden vorsichtig mit 1000 Th. roher Schwefelsäure von 1·83 spec. Gew. gemischt und nach Abkühlung der Mischung auf 20° in dieselbe 55 Th. gereinigter Baumwolle eingedrückt und 24 Stunden (bei 15—20°) hingestellt, sodann das Gemisch in einen Trichter gebracht, 24 Stunden zum Abtropfen stehen gelassen und die zurückgebliebene Collodiumwolle so lange gewaschen, bis die Säure vollständig entfernt ist, dann ausgedrückt und bei 25° getrocknet.

Von der Collodiumwolle (wesentlich Dinitrocellulose) werden nun 2 Th. mit 42 Th. Aether geschüttelt, 6 Th. Weingeist hinzugefügt und bis zur Lösung geschüttelt, einige Wochen der Ruhe überlassen und klar abgegossen.

Eine Mischung von 49 Th. Collodium mit 1 Th. Oleum Ricini stellt das Collodium elasticum der Ph. Germ. dar.

Trägt man Collodium (mit einem Pinsel) auf völlig trockene Stellen der äusseren Haut auf, so verdunstet der Aetherweingeist desselben und es bleibt ein stark klebender glänzender Ueberzug zurück, der sich beim Eintrocknen stark zusammenzieht und ein durchscheinendes, farbloses, fest anhängendes, anfangs zähes und homogenes, später aber rissig werdendes Häutchen bildet. Um diesen letzteren Umstand zu eliminiren und eine geschmeidige, den Bewegungen und Biegungen der Theile nachgebende Membran zu erzielen, setzt man dem Collodium $^1/_2$—2% eines fetten Oeles, am besten wie in dem obigen Collod. elasticum Ricinusöl oder auch Glycerin zu.

Man benützt das Collodium lediglich extern als Deck- und Compressionsmittel auf der Haut, da es in Folge der bei seiner Erstarrung eintretenden Zusammenziehung auf die darunter gelegenen Gewebe einen gewissen Druck ausübt, daher bei Excoriationen, wunden Brustwarzen, Frostbeulen, bei manchen Hautausschlägen und Hautentzündungen etc.; ferner als Verbandmittel bei kleinen Wunden etc., als Befestigungsmittel für Verbandstücke (Charpie, Englisch-Pflaster etc.), endlich als Excipiens für verschiedene wirksame Stoffe, welche in dieser Art zur längeren nachhaltigen Wirkung auf die Haut bequem applicirt werden können. Wo es sich lediglich um ein Deckmittel handelt, wo nicht zugleich der durch die Contraction des Collodiumüberzuges veranlasste Druck in Frage kommt, besonders auf schmerzhaften wunden Hautstellen (bei Verbrennungen, Excoriationen, Geschwüren, Narben etc.) verdient das Collodium elasticum den Vorzug.

222. Aether aceticus, Naphta Aceti. Essigäther, Essigsäure-Aethyläther. Ph. A. et Germ.

Klare, farblose, neutrale, flüchtige, mit Weingeist und Aether in jedem Verhältniss mischbare, bei 74—76° siedende Flüssigkeit von eigenthümlichem, angenehm erfrischendem Geruche und 0·9 spec. Gew.

Lackmuspapier darf durch Essigäther nicht sofort geröthet werden (Essigsäure), und werden gleiche Volumina des Präparates und Wassers kräftig geschüttelt, so darf das Volumen des letzteren höchstens um den zehnten Theil zunehmen (Weingeist). Ph. Germ.

Ph. A. gibt für die Bereitung dieses sehr leicht zersetzbaren und namentlich leicht bei Gegenwart von Wasser sauer werdenden Präparates folgende Vorschrift: Aus einer Mischung von 560·0 trockenem essigsauren Natron, 560·0 Sp. Vini conc. und 700·0 Acid. sulf. Anglic. werden nach 24 Stunden durch Destillation 630·0 gewonnen. Das Destillat wird zur Entfernung der etwa vorhandenen freien Säure mit etwas Magnesiumoxyd und dann (zur Entfernung des in's Destillat gelangten Weingeistes) mit der gleichen Volummenge gesättigter Chlornatriumlösung geschüttelt, die ätherische Flüssigkeit von der Salzlösung getrennt, in einem verschlossenen Gefässe mit geschmolzenem Chlorcalcium durch 24stündiges Stehen entwässert und endlich aus dem Wasserbade in eine vollkommen trockene Flasche abdestillirt.

Intern und extern wie Aether und Spiritus Aetheris. Beiden seines angenehmen Geruches wegen besonders als Riechmittel, auch als Corrigens und Excipiens, vielfach vorgezogen.

223. Spiritus Aetheris nitrosi, Sp. Nitri dulcis. Salpeter-Aether-Weingeist. Ph. Germ.

Klare farblose oder gelbliche, völlig flüchtige, mit Wasser klar mischbare Flüssigkeit von angenehm ätherischem Geruch und süsslich brennendem Geschmack, mit einem spec. Gew. von 0·84—0·85.

Nach Ph. Germ. zu bereiten, indem eine Mischung von 48 Th. Weingeist und 12 Th. Salpetersäure nach 12stündigem Stehen aus einer Glasretorte der Destillation unterworfen wird, bis 40 Th. übergegangen sind, welche mit gebrannter Magnesia neutralisirt und nach 24 Stunden aus dem Wasserbade rectificirt werden.

Dieses völlig entbehrliche Präparat ist wesentlich eine alkoholische Lösung von variablen und im Allgemeinen unbestimmbaren Mengen von salpetrigsaurem Aethyläther. Man schreibt ihm, gleich wie dem unten angeführten Salzgeist, auch diuretische Wirkung zu und wird es daher auch noch ab und zu bei Hydrops (in Verbindung mit anderen Mitteln) verordnet. Dosis und Form der Anwendung wie bei Sp. Aetheris.

Spiritus Aetheris chlorati, Sp. Salis dulcis, Salzgeist, bereitet durch Destillation eines Gemenges von Kochsalz, Braunstein, Schwefelsäure und Alkohol, eine farblose, vollkommen flüchtige, neutrale Flüssigkeit von angenehm ätherischem Geruch und brennendem Geschmack, mit einem spec. Gew. von 0·838—0·842, ist ein variables Gemenge von verschiedenen chlorhaltigen Aethylverbindungen und Essigäther; wie das obige Präparat, aber selten mehr benützt.

Aethylenchlorid, Aethylenum chloratum (Elaylchlorür, $C_2H_4Cl_2$, Liquor Hollandicus, weil 1795 von vier Chemikern in Amsterdam zuerst dargestellt), eine farblose, leicht mit Alkohol und Aether, nicht mit Wasser mischbare Flüssigkeit von süsslichem Geschmack und chloroformähnlichem Geruch, bei 85° siedend, mit 1·2545 spec. Gew. bei 15° C., früher (in Ph. Germ.) officinell, von *Nunneley* zuerst als allgemeines Anaestheticum empfohlen, als sicherer wirkend und gefahrloser wie Chloroform. Wirkt indess als Anaestheticum ungenügend und ist als solches zu keiner allgemeinen Anwendung gelangt. Mehr gerühmt hat man seine Wirkung als örtliches Anodynum (aufgepinselt oder eingerieben oder in Salbenform, 1:5 Fett) bei acutem Gelenksrheumatismus, rheumatischen Schmerzen, Neuralgien etc.

Aethylidenchlorid, Aethylidenum chloratum, $C_2H_4Cl_2$, farblose, dem Chloroform ähnliche Flüssigkeit von 1·181 spec. Gew. bei 15°, bei

58·5° siedend. Von *Liebreich* (1870) als Anaestheticum zu Inhalationen statt Chloroform, als weniger gefährlich, von *Steffen* (1871) als solches bei Kindern empfohlen. Wirkt vorzugsweise auf die sensiblen Kopfnerven und eignet sich daher besonders für Operationen am Kopfe, Zahnextractionen *(Liebreich)*.

224. Chloroformium, Formylum trichloratum, Chloroform, Formyltrichlorid.

Klare, farblose, bewegliche neutrale Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruche, süsslichem Geschmacke, sehr wenig in Wasser, leicht in Weingeist, Aether, Schwefelkohlenstoff, fetten und ätherischen Oelen löslich. Spec. Gew. 1·49—1·50 (1·485—1·489 Ph. Germ.), Siedepunkt 63·5 (60—61° Ph. Germ.).

Es verdunste rasch von der hohlen Hand, ohne dass es den Geruch nach empyreumatischen oder fuselähnlichen Stoffen zurücklasse. Wird es mit alkoholischer Kalilösung unter Zusatz von Anilinsulfat erwärmt, so tritt (in Folge der Bildung eines Isonitrits) ein durchdringender widriger Geruch auf. Mit Chloroform geschütteltes Wasser darf blaues Lackmuspapier nicht röthen (freie Salzsäure); Tropfen von Chloroform, welche durch eine mindestens 3 Cm. lange Schicht Kaliumjodidlösung hindurchfallen, dürfen sich nicht färben (freies Chlor); es sei von dem erstickenden Geruche nach Phosgen frei; 20·0 sollen beim öfteren Schütteln mit 15·0 Schwefelsäure in einem 3 Cm. weiten Glase mit Glasstöpsel, welches früher mit Schwefelsäure ausgespült ist, innerhalb einer Stunde die letztere nicht färben (andere Chlorverbindungen, wie Aethylidenchlorid) Ph. Germ. Ein Chloroform, das bei 64° aus dem Wasserbade nicht vollständig abdestillirt, ist zu verwerfen. Ph. A. Es werde vorsichtig, vor Licht geschützt, aufbewahrt.

Das Chloroform ($CH Cl_3$), 1831 gleichzeitig von *Liebig* und von *Soubeiran* entdeckt, wird für gewöhnlich nur in chemischen Fabriken durch Destillation eines Gemisches von Chlorkalk und fuselfreien Alkohol oder durch Zersetzung des Chlorals mit Kali- oder Natronlauge dargestellt, wornach man im Handel ein Alkohol- und ein Chloralchloroform zu unterscheiden pflegt, welche jedoch chemisch und physiologisch identisch sind. Ph. A. gibt eine Vorschrift zur Darstellung des officinellen Präparates durch Destillation eines Gemenges von Chlorkalk, Kalkhydrat, 90%igem Alkohol und Wasser.

Chloroform, insbesondere reines, nicht völlig entwässertes, zersetzt sich sehr leicht unter dem Einflusse des Sauerstoffes der Luft, zumal im Sonnenlichte, wobei Chlor, Chlorwasserstoff und Chlorkohlenoxyd (Phosgengas) auftreten. Man hat die Beobachtung gemacht, dass Chloroform von geringerem specifischen Gewichte weniger leicht zersetzbar ist, und daher einen geringen Zusatz (0·3—0·5%) von Alkohol, wodurch eben das specifische Gewicht herabgedrückt wird, empfohlen, um das Chloroform haltbarer zu machen. Dabei ist aber zu bedenken, dass, wenn alkoholhaltiges Chloroform im Sonnenlicht keine Chlorwasserstoff-Dämpfe entwickelt, diese mit dem vorhandenen Alkohol sich in Chloräthyl und Wasser umsetzen, und dass daher recht gut Salzsäure gebildet werden kann, ohne dass sie sich bemerkbar macht, da sie sofort gebunden wird. Aehnlich verhält sich das bei der Zersetzung des Chloroforms frei werdende Chlor, welches gleichfalls auf den Alkohol wirkt. Es kann also die Schutzkraft des Alkohols nicht als erwiesen betrachtet werden. Er bindet nur die Zersetzungsproducte und seine Schutzkraft hat ein Ende, sobald es durch die fortwährend neu gebildeten Zersetzungsproducte selbst in Folge der Verwandlung in andere Verbindungen aufgezehrt ist *(F. C. Schneider)*.

In seiner örtlichen Wirkung auf die Haut verhält sich Chloroform ganz analog dem Aether, doch ist, wegen seiner geringeren Flüchtigkeit, die Kälteerzeugung und Anästhesirung eine geringere, dagegen die Reizung bei behinderter Verdunstung eine intensivere.

Auf Schleimhäuten bewirkt es lebhaftes Brennen, mit nachfolgender localer Abnahme der Empfindung, bei stärkerer Einwirkung Entzündung, daher bei Einführung in den Magen in grösserer Menge gastroenteritische neben den meist nicht fehlenden entfernten Erscheinungen, wie sie nach Inhalation seiner Dämpfe (siehe weiter unten) auftreten. Erstere können (selbst mehrere Tage) noch fortdauern, nachdem letztere längst schon gewichen sind.

Die bisher beobachteten, eben nicht häufigen Fälle von interner Chloroformvergiftung zeigen, dass oft verhältnissmässig grosse Mengen erforderlich waren, um stärkere Intoxications-Erscheinungen oder gar den Tod zu veranlassen. Dieser kann schon in der ersten Stunde erfolgen, in anderen Fällen trat er erst nach mehreren Tagen ein. Meist handelte es sich um Selbstmord, seltener um Verwechslung (mit Branntwein, mit flüssigen Arzneiformen zum internen Gebrauch etc.). In sechs letal verlaufenen Fällen waren 3·0—50·0 Chloroform (rein) genommen worden (*Böhm*).

Bezüglich der Resorption des Chloroform, seines Verhaltens im und seiner Ausscheidung aus dem Organismus gilt im Wesentlichen das bei Aether Hervorgehobene.

Die entfernte Wirkung ist auch hier in erster Linie auf das Central-Nervensystem gerichtet und lassen sich auch hier, wie bei Aether und Alkohol, zwei Stadien der Wirkung, Excitation und Depression (Narcose), unterscheiden. Sie tritt am reinsten hervor bei Einathmung der mit genügender Menge atmosphärischer Luft verdünnten Chloroformdämpfe.

Wird eine solche beim Menschen vorgenommen, so macht sich neben den bei Beginn der Inhalation eintretenden Erscheinungen der örtlichen Reizung auf den von den Dämpfen getroffenen Schleimhäuten (vermehrte Thränen- und Speichelsecretion, süsslicher Geschmack, zuweilen Hustenreiz etc.) zunächst über den ganzen Körper sich verbreitendes angenehmes Wärmegefühl, Gefühl von Leichtsein und Wohlbehagen, einer angenehmen Aufregung, ähnlich wie bei beginnendem Alkoholrausch bemerkbar, dann folgen Veränderungen in der Deutlichkeit der Sinneswahrnehmungen, Gefühl von Kriebeln und Prickeln in der Haut, von Pelzigsein in den Fingern und Zehen, Abstumpfung des Gefühlssinns, verminderte Geruchs- und Geschmacksperception, undeutliches Hören und Sehen. In einzelnen Fällen geht der Abnahme eine Verschärfung der Sinne voraus. Weiterhin kommt es zu Veränderungen der psychischen Thätigkeit, zum Auftreten von Hallucinationen und Illusionen, Delirien, welche je nach der Persönlichkeit einen sehr wechselnden Charakter haben, meist heiterer Natur sind, nicht selten mit lautem Sprechen, Lachen, Singen, Umherwerfen des Körpers etc., manchmal mit Weinen, Wehklagen etc. Dabei ist das Gesicht geröthet, die Haut warm und feucht, Puls und Respiration etwas beschleunigt; zuweilen kommt es zu Uebelkeit, Würgen und Erbrechen.

Die Dauer dieses Stadiums der Excitation ist individuell sehr verschieden. In manchen Fällen ist es kaum angedeutet oder von sehr kurzer Dauer, indem schon nach wenigen Athemzügen das

zweite Stadium sich einstellt; in anderen Fällen, insbesondere bei sehr erregbaren Personen und bei Trinkern ist es umgekehrt sehr prolongirt und kann es bei letzteren selbst zu Anfällen von Tobsucht kommen. In der Regel erfolgt schon nach wenigen (4—5) Minuten der Inhalation der Eintritt des zweiten Stadiums, des Stadiums der Depression (der Narcose oder Anästhesie); die Unruhe des Körpers und Geistes hört auf, die Muskeln (zuletzt die Masseteren) erschlaffen, die Glieder können passiv in jede Stellung gebracht werden, das Bewusstsein, die Sensibilität (zuletzt in der Stirn- und Schläfengegend) und die Reflexe (zuletzt von den Augen aus) erlöschen. Der so Chloroformirte bietet das Bild eines Schlafenden dar; die Augenlider sind zugefallen, die Athmung ist etwas verlangsamt und oberflächlich, aber regelmässig, dabei schnarchend (in Folge Erschlaffung des Gaumensegels), der Puls ruhig, etwas verlangsamt, manchmal geschwächt, aber regelmässig, die Haut feucht, die Körpertemperatur herabgesetzt.

In diesem Zustande wird der Schmerz auch der eingreifendsten Operationen nicht empfunden; nur von Einzelnen wird nach dem Erwachen angegeben, das Gefühl von Berührung gehabt zu haben, manche schreien während der Operation und machen Abwehrbewegungen, haben aber nach dem Erwachen aus der Narcose keine Erinnerung eines gehabten Schmerzes.

Wird die Chloroformirung sistirt, so erwacht der Betreffende allmälig oder plötzlich, wie aus tiefem Schlafe, meist 5—30 Minuten nach dem Aufhören der Inhalation, in vereinzelten Fällen auch erst nach mehreren Stunden. Nicht selten erfolgt Würgen und Erbrechen, manchmal tritt Schüttelfrost auf mit nachfolgendem Collaps, zuweilen persistiren Uebelkeit, Eingenommenheit des Kopfes, Kopfschmerzen, Abgeschlagenheit etc. mehrere Stunden lang nach dem Erwachen, in anderen Fällen fehlen alle Nachwehen.

Wird die Inhalation bei bereits entwickelter Narcose noch weiter fortgesetzt, so erfolgt schliesslich der Tod. Die Herz- und Athembewegungen werden immer schwächer und langsamer, unregelmässig, die Pupillen erweitern sich, das Gesicht wird leichenhaft oder es tritt Cyanose ein und kommt es rasch zum letalen Ausgang durch Herzlähmung oder durch Lähmung der Respiration. In manchen Fällen gehen Zuckungen oder Krämpfe voraus.

Uebrigens kann der Tod auch plötzlich in einem früheren Stadium und überhaupt in jedem Stadium der Chloroformirung eintreten (siehe weiter unten).

Todesfälle durch Chloroform-Inhalationen sind vorwiegend als zufällige bei seiner therapeutischen Anwendung als allgemeines Anaestheticum, seltener als absichtliche in selbstmörderischer oder verbrecherischer Absicht vorgekommen. Zum Theile wenigstens lassen sie sich zurückführen auf die kunstwidrige Vornahme der Inhalation besonders durch Vernachlässigung der Sorge für genügenden Luftzutritt hierbei, auf die Anwendung eines unreinen, zersetzten Chloroforms, auf individuelle Verhältnisse (namentlich Schwäche- und krankhafte Zustände der Respirations- und Circulationsorgane) etc.; zum Theil aber ist ihre Ursache gar nicht sicher anzugeben. Kräftige Personen sollen viel mehr gefährdet sein

als schwächliche, herabgekommene; hervorgehoben wird ferner, dass die relativ meisten Todesfälle bei Vornahme kleiner Operationen (z. B. Zahnziehen) vorkommen, und dass das männliche Geschlecht überwiegend betroffen wurde, während das Lebensalter ohne besonderen Einfluss zu sein scheint. Bezüglich der näheren statistischen Daten über die Chloroformtodesfälle, der Indicationen und Contraindicationen der Inhalation von Chloroform und anderen Anaestheticis, der Methode derselben und der zu beobachtenden Vorsichtsmassregeln dabei, der Behandlung der Intoxication etc. muss auf die speciellen Hilfsbücher der operativen Medicin und Toxicologie verwiesen werden.

Die zur Hervorrufung vollständiger Narcose erforderliche Menge Chloroform ist selbstverständlich ausserordentlich verschieden und lässt sich im Vorhinein gar nicht bestimmen; im Allgemeinen schwankt die therapeutisch angewendete Menge zwischen 1·0—50·0. Ebensowenig sicher ist die letale Dosis bestimmbar. Man hat den Tod schon nach Inhalation von 2·0 (angeblich selbst nach geringeren Mengen) eintreten gesehen, zuweilen erfolgt er schon nach den ersten Athemzügen, in anderen Fällen dagegen erst nach stundenlangem Liegen in der Narcose. Wichtiger für die Frage nach der Gefährlichkeit der Chloroform-Inhalation als die Menge des in einer bestimmten Zeit verbrauchten Chloroforms ist jedenfalls der Grad der Concentration der inhalirten Dämpfe.

Auch Fälle von chronischer Chloroform-Intoxication, in Folge gewohnheitsmässig geübter Einathmung des Mittels, sind (von *Anstie, Böhm, Büchner* u. A.) beobachtet worden mit Erscheinungen, welche an jene des chronischen Alkoholismus erinnern. Neben Appetitlosigkeit, Cardialgien, Erbrechen, Schlaflosigkeit, starker Anämie und Abmagerung traten auch Psychosen, am häufigsten periodische Anfälle von Manie auf.

Bei Thieren machen sich, soweit bisher bekannt, nach Chloroforminhalation ganz ähnliche Symptome bemerkbar wie beim Menschen. Frösche und auch Vögel werden rasch betäubt, weniger Reptilien; Katzen, Hunde, Kaninchen sind weit widerstandsfähiger als der Mensch; einen Ziegenbock hat *Husemann* vergeblich zu narcotisiren versucht.

Nach den bisherigen Untersuchungen und Beobachtungen wird wie durch Alkohol und Aether zuerst das Grosshirn, dann das Kleinhirn, das Rückenmark, zuletzt die Medulla oblongata und die peripheren Nerven von der lähmenden Wirkung des Chloroforms betroffen. Letztere können noch functionsfähig sein, wenn die Nervencentren bereits vollständig gelähmt sind.

Zweifellos wirkt das Chloroform rascher und intensiver auf die Nervenzellen, als auf die Nervenfasern; am schnellsten werden nach *Bernstein's* (1866) Untersuchungen die sensiblen Nervenzellen gelähmt, während die reflexvermittelnden und motorischen widerstandsfähiger sind. Die rasche Aufhebung der Sensibilität ist daher nur durch die Lähmung centraler, nicht der peripheren Apparate bedingt, und auch die Erscheinungen der anfänglichen Erregung beruhen zum Theil auf der Lähmung centraler, bewegungshemmender, zum Theil auf der intacten, ja vielleicht gesteigerten Erregung peripherer sensibler und namentlich reflexvermittelnder Apparate *(Nothnagel—Rossbach)*, wobei hervorgehoben wird, dass der reflexvermittelnde Apparat des Rückenmarks und die peripheren sensiblen Nerven noch längere Zeit functionsfähig bleiben, also schmerzhafte Eingriffe von letzteren noch fortgeleitet werden, allerdings nicht zu den Centren des Bewusstseins und der Empfindung, wohl aber zu den reflectorischen Centren der quergestreiften Extremitäten- und Stimmmuskeln, den glatten Muskeln der Gefässe und der Pupille. Die auffallende Thatsache, dass manche Chloroformirte die Operation nicht als Schmerz, sondern nur als Berührung empfinden, erklären *Nothnagel—Rossbach* damit, dass die sensiblen Gehirnganglien in ihrer Erregbarkeit stark herabgesetzt, aber noch nicht vollständig gelähmt sind, und daher schmerzhafte Erregung nicht mehr als Schmerz, sondern nur als Berührung empfunden wird.

Nach *Eulenburg* (1881) bedingt Chloroform anfangs rasch vorübergehende Steigerung einzelner Reflexe, dann allmälige Abnahme und Verschwinden der Reflexe, wobei sich stets der Patellarreflex bedeutend früher als der Cornealreflex verliert. Beim Aufhören der Narcose tritt umgekehrt stets der Cornealreflex erheblich früher ein, als der Patellarreflex. Bei Menschen bleibt überdies der Nasenreflex stets noch länger intact als der Cornealreflex; ersterer schwindet erst in tiefster Narcose.

Die Pupillen werden im Anfangsstadium der Erregung vorübergehend reflectorisch dilatirt, später tritt bedeutende Verengerung ein (doch können sie durch äussere Reize, Stiche in die Haut, Hineinschreien in's Ohr etc. vorübergehend erweitert werden); im tiefsten Grade der Narcose tritt starke Erweiterung ein. Die Pupillenverengerung wird auf centrale Reizung, die schliessliche Dilatation auf centrale Lähmung des Oculomotorius zurückgeführt.

Die Wirkung des Chloroforms auf das Nervensystem beruht wohl auf einer allerdings bisher nicht genau erkannten chemischen Action desselben auf Bestandtheile der Elementarorgane des Nervensystems.

Auf blosse Hyperämie oder Anämie der Nervencentra sie zurückzuführen ist ebensowenig statthaft wie die Erklärung, dass sie secundär durch Veränderungen des Blutes seitens des Chloroforms bedingt ist, denn auch bei vollständig blutleer gemachten und solchen Fröschen, deren Blut durch eine 0·7%ige Kochsalzlösung ersetzt wurde, zeigt sich, wenn auch langsamer, die Chloroformwirkung (*Bernstein, Lewisson*).

Für eine Einwirkung des Chloroforms auf die Muskelsubstanz sprechen verschiedene Beobachtungen.

Ranke fand, dass in klar filtrirter Myosinlösung Chloroformdämpfe in ca. $^3/_4$ Stunde Trübung bewirken, ähnlich wie Aether und manche andere Anaesthetica, jedoch weit ausgesprochener. Daraus wird erklärt, dass bei Fröschen, die durch Chloroformdämpfe unter Glasglocke gelähmt wurden, sich nach ca. $^1/_2$ Stunde die Zehen spreizen, und wenn man sie an die Luft bringt, complete Starre der Muskulatur, mit Ausnahme des Herzens, eintritt. Noch intensiver ist diese Wirkung bei Injection von Chloroform in die Muskelgefässe. Auch bei Warmblütern und Menschen entwickelt sich in Folge von Chloroformintoxication die Todtenstarre früher als nach anderen Todesarten. *Nothnagel* fand bei Hunden nach Einspritzung von Chloroform subcutan oder in den Magen, weniger deutlich bei Einathmung das Herz und in geringerem Grade die willkürliche Muskulatur fettig entartet. Fettige Entartung des Herzens (und der Leber) beobachteten auch *Binz-Ungar* (1883) bei Hunden, welche stundenlang chloroformirt wurden. Die glatten Muskeln scheinen mehr Widerstand zu leisten; die Contractionen des Uterus werden in der Chloroformnarcose nicht sistirt, nur etwas verlangsamt.

Die Respiration zeigt bei Thieren, besonders bei Inhalation von reinen Chloroformdämpfen, anfangs reflectorisch (durch örtliche Reizung der Trigeminusäste der Nasenschleimhaut) vorübergehende Verlangsamung oder selbst vorübergehende Sistirung; bei Anwendung von mit Luft hinreichend verdünnten Dämpfen kann sie zuerst beschleunigt sein, später wird sie verlangsamt und tritt schliesslich durch Lähmung des Centrums Stillstand der Athmung ein.

Die Herzaction wird im Anfange der Inhalation frequenter und stärker, weiterhin tritt dagegen Verlangsamung, Schwächung und Unregelmässigkeit ein; der Blutdruck sinkt nach kurzem Ansteigen. Die Verlangsamung der Herzthätigkeit ist von einer directen Beeinflussung der excitomotorischen Herzganglien und vielleicht auch des Herzmuskels selbst abzuleiten (siehe oben); die Herabsetzung des Blutdrucks wird auf Rechnung theils der Schwächung der Herzthätigkeit, theils der Lähmung des vasomotorischen Centrums gebracht.

Am Blute chloroformirter Menschen und Thiere hat man bisher keinerlei Veränderungen nachweisen können. Dagegen wird es allerdings, wenn der directen Einwirkung des Chloroforms ausgesetzt, wie durch andere hierher gehörende Substanzen, zerstört, lackfarben, durch rasche Auflösung der Blutkörperchen. Eine Reihe von Untersuchungen hat *Schmiedeberg* zu dem Schlusse

geführt, dass das Chloroform mit dem Hämoglobin eine chemische Verbindung eingeht. Chloroform hemmt ferner, wie *Bonwetsch* (1869) gefunden hat, die Abgabe des Sauerstoffs vom Oxyhämoglobin auf leicht oxydirbare Substanzen.

Vielleicht hängt damit die, wie angenommen wird, durch Chloroform bewirkte Verlangsamung des Stoffwechsels zusammen. *Strübing* fand bezüglich der Phosphorsäure-Ausscheidung ähnliche Verhältnisse wie für Alkohol (pag. 547).

Nach *Hofmeier* (1882) scheint das Chloroform im Neugeborenen einen abnorm gesteigerten acuten Zerfall der Eiweisskörper unter Entwicklung icterischer Färbung hervorzubringen. Im Harn von Menschen und Thieren wurde oft Gallenpigment, zuweilen Eiweiss und eine reducirende Substanz gefunden.

P. Zweifel (1877) fand bei allen Neugeborenen, welche in der Chloroformnarcose der Mutter geboren waren, jene reducirende Substanz, niemals aber bei anderen Neugeborenen, und glaubt, dass dieselbe vom Chloroform stamme, dessen Uebergang in das Blut des Fötus er nachgewiesen haben will.

Nach *A. Zeller's* (1883) Versuchen an Hunden erscheint der grösste Theil des intern beigebrachten Chloroforms in Form von Chloriden im Harn.

Rosenbaum (1882) fand nach stundenlangem Chloroformiren bei Katzen totalen Mangel der Leber an Glykogen und auch die Muskeln liessen davon nur relativ geringe Mengen erkennen.

Während der Chloroformnarcose sinkt (wie bei Aether) die Körpertemperatur mitunter bedeutend, im Mittel nach *O. Kappeler's* (1880) 23 Beobachtungen an Fieberfreien um 0·53 C. Der Abfall beginnt nie früher als 10 Minuten nach Beginn der Inhalation und sein Maximum fällt meist nicht zusammen mit dem höchsten Grade der Narcose, sondern es wird zu einer Zeit beobachtet, wo die übrigen Erscheinungen der Narcose schon längst vorüber sind. Einer tieferen Narcose entspricht gewöhnlich auch ein stärkerer Temperaturabfall als einer leichteren Narcose. Auch die Rückkehr zu den normalen Verhältnissen erfordert eine relativ lange Zeit, 20 Minuten bis 5 Stunden und nur selten weniger als e i n e Stunde. Die Herabsetzung der Körpertemperatur ist wohl Folge einer directen Beeinträchtigung der Stoffwechselvorgänge durch Chloroform.

T h e r a p e u t i s c h e A n w e n d u n g. I n t e r n im Allgemeinen nicht häufig, bei verschiedenen schmerz- und krampfhaften Zufällen (Cardialgien, hartnäckigem Erbrechen, Seekrankheit etc.) zu 0·2—1·0 (3—25 gtt.) pr. dos., für sich in Tropfen auf Zucker, auf Eispillen (5—6 gtt. alle 10—15 Minuten bei Neurosen des Magens, *Ewald*), in Gallertkapseln, spirituöser oder ätherischer Lösung, in Wasser (0·9%) gelöst (Aqua chloroformiata), in Mixturen (mit schleimigem Vehikel), als anodynes Lösungsmittel für Coffein etc.

E x t e r n hauptsächlich in Dampfform zu Inhalationen (wie Aether) zur Hervorrufung allgemeiner Anästhesie in der operativen Medicin und Geburtshilfe, seltener als Sedativum bei verschiedenen schmerz- und krampfhaften Affectionen (heftigen Neuralgien, Gallenstein- und Nierenkoliken, asthmatischen Anfällen, bei heftigen Krämpfen überhaupt: bei Chorea, Lyssa, Epilepsie, Eclampsie, Tetanus aus verschiedenen Ursachen etc.).

Zu Inhalationen sind auch vielfach Mischungen von Chloroform mit Aether oder mit diesem und Alkohol empfohlen und angewendet.

In flüssiger Form als hautröthendes, ableitendes und schmerzlinderndes Mittel: zu Einreibungen in die Haut, pur, in alkoholischer oder ätherischer Lösung, in Liniment- oder Salbenform (mit fettem Oel, Glycerin, Vaselin, Ax. porci etc., 1 : 2—10) bei Neuralgien, Rheumatismen etc., als Verbandmittel (bei schmerzhaften, brandigen etc. Geschwüren), zu Zahn- und Ohrtropfen (für

sich auf Baumwolle oder mit anderen anodynen Mitteln, z. B. Morphin), zu Pinselungen der Rachen- und Kehlkopfschleimhaut (als örtliches Anaestheticum), zu Clysmen (5—25 gtt. p. dos.), Injectionen (bei Hydrocele) und zur hypodermatischen Application (namentlich von Frankreich aus empfohlen, doch wegen Schmerzhaftigkeit und starker örtlicher Irritation wenig geübt; $^1/_2$ bis 1 *Pravaz*'sche Spritze).

225. Chloralum hydratum, Chl. hydratum crystallisatum. Chloralhydrat.

Trockene, luftbeständige, farblose, durchsichtige, bei 50° (58° Ph. Germ.) schmelzende, monokline prismatische oder nadelförmige Krystalle, von neutraler oder schwach saurer Reaction, eigenthümlichem aromatischem stechendem Geruch und schwach bitterem ätzendem Geschmack, leicht löslich in Wasser, Weingeist und Aether, weniger in fetten Oelen und Schwefelkohlenstoff, unlöslich in kaltem Chloroform.

Die wässerige Lösung trübt sich bei Zusatz von Kalihydrat und scheidet Chloroform aus. Das Chloralhydrat soll bei 96—98° destilliren (wobei es vollständig in Chloral und Wasser zerfällt); es darf, mit concentrirter Schwefelsäure erwärmt, sich nicht braun färben (fremde organische Chlorverbindungen), nicht nach Chlorwasserstoff riechen und beim Annähern von Ammoniakflüssigkeit keine Nebel bilden (Ph. A.). Die Lösung in 10 Theilen Weingeist darf blaues Lakmuspapier kaum röthen (freie Säure) und nach dem Ansäuern mit Salpetersäure durch Silbernitrat nicht mehr als schwach opalisirend getrübt werden (Salzsäure, Chlorverbindungen); erhitzt sei es flüchtig, ohne brennbare Dämpfe zu entwickeln (Chloralkoholat) (Ph. Germ.).

Das Chloralhydrat (C_2HCl_3O, H_2O, Trichloracetaldehydhydrat), 1832 von *Liebig* entdeckt, 1869 von *Liebreich* in den Arzneischatz eingeführt, bildet sich beim langsamen Erkalten eines auf ca. 50° erwärmten Gemenges von (100 Thl.) Chloral und (12 Thl.) destillirtem Wasser. Es wird fabriksmässig dargestellt.

Oertlich wirkt Chloralhydrat auf Haut, Schleimhäute und Unterhautzellgewebe stark reizend, entzündungserregend, in Substanz oder concentrirter Lösung selbst leicht ätzend.

Auf der Haut bewirkt es in concentrirter Lösung, in Salben- oder Pastenform applicirt, je nach der Beschaffenheit derselben bald nur leichtes Brennen, bald schmerzhaftes Erythem bis zur Blasenbildung, auf Wund- und Geschwürsflächen, sowie auf Schleimhäuten in concentrirter Solution oder in Substanz einen oberflächlichen weissen Schorf.

Bei interner Einführung in grösserer Menge kommt es zu Erscheinungen der Reizung und selbst der Entzündung des Magens. Die subcutane Application concentrirterer Lösungen kann leicht Abscessbildung, selbst Gangrän zur Folge haben. Auch die Dämpfe des Chloralhydrats bewirken bei Inhalation Thränenfluss, Niessen und starken Hustenreiz; bei Thieren wurde darnach selbst die Bildung von croupösen Membranen in den Luftwegen beobachtet.

In concentrirter wässeriger Lösung erzeugt Chloralhydrat in einer Eiweisslösung einen Niederschlag, aus welchem sich das Chloralhydrat nach *Byasson* durch Wasser oder Alkohol auswaschen lässt. Nach *Dujardin-Beaumetz* und *Hirne* (1873) verhindert es die Fäulniss verschiedener, besonders eiweisshaltiger organischer Substanzen Milchsäuregährung konnte durch eine 1%ige Lösung aufgehoben werden, dagegen wird die Bierhefegährung und die experimentell producirte Septicämie nicht verhindert.

Die Resorption des gelösten Chloralhydrates erfolgt ziemlich rasch von der Magen- und Mastdarmmucosa, sowie wohl auch

von anderen Schleimhäuten und dem Unterhautzellgewebe, langsam dagegen von serösen Membranen aus.

Von der unversehrten Haut scheint keine Resorption stattzufinden (*L. Schulz*, 1883); bei Application des Mittels in Pastenform soll eine solche zur Beobachtung kommen (*Peyrand*, 1878).

In concentrirter wässeriger Lösung dem aus der Ader gelassenen Blute zugesetzt, bewirkt Chloralhydrat Quellung und Erblassen der rothen Blutkörperchen ohne Auflösung ihres Stroma *(Djurberg, Hermann)*, im Blute lebender chloralisirter Thiere ist dagegen keinerlei Veränderung der Blutkörperchen nachgewiesen worden.

Die ursprüngliche, auf das Verhalten des Chloralhydrates unter der Einwirkung von Alkalien und auf die Analogie seiner Wirkung mit jener des Chloroforms gegründete Ansicht *Liebreich's*, dass das Chloralhydrat im Blute durch dessen Alkali gespalten werde in Chloroform und Ameisensäure, und dass die Wirkung desselben auf jene des abgespaltenen Chloroforms zurückzuführen sei, ist seither von zahlreichen Autoren widerlegt worden.

Als hauptsächlichste Einwendungen gegen *Liebreich's* Theorien werden vorgebracht, dass der Alkaligehalt des Blutes zu jener Spaltung nicht ausreiche; Chloralhydrat lässt sich allerdings durch eine 6%ige Kalihydratlösung rasch zerlegen, aber eine 2%ige Lösung wirkt nur noch zögernd und eine 1%ige gar nicht mehr *(Falck)*; dass Blut wohl Chloralhydrat zerlegt, aber erst nach mehrstündigem Erwärmen auf 40° *(Hammarsten)*, dass auch an entbluteten und solchen Fröschen, deren Blut durch eine Kochsalzlösung ersetzt wurde (pag. 560), Chloralhydrat seine Wirkung entfaltet *(Rajewsky, Lewisson)*, dass in lebenden Thieren nach Einführung von Chloralhydrat kein Chloroform nachgewiesen werden konnte, weder im Blute, noch in der Exspirationsluft, noch im Harn. Dagegen wurde von *v. Mering* und *Musculus* (1875) im Harne von mit Chloralhydrat durch längere Zeit behandelten Menschen neben geringen Mengen Chloralhydrat selbst eine krystallisirbare, linksdrehende, alkalische Kupferlösung etc. reducirende, in Wasser und Alkohol lösliche Substanz, Urochloralsäure entdeckt und auch von *C. Ph. Falck* (1877) aus dem Harne von chloralisirten Hunden dargestellt. Dieselbe entsteht, analog der Hippursäure, aus Benzoësäure, im Organismus durch Synthese, indem sich das Chloralhydrat mit Producten des Organismus verbindet und in dieser Verbindung durch den Harn eliminirt wird. *Külz* (1882) erhielt die Urochloralsäure in glänzend weissen, bei 142° schmelzenden, in wasserfreiem Aether schwer löslichen Krystallen. Sie spaltet sich beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren in eine chlorhaltige Verbindung (Trichloräthylalkohol, nach *v. Mering*) und eine rechtsdrehende reducirende Säure (Glykuronsäure, siehe pag. 510), welche als Derivat des Traubenzuckers aufzufassen ist. Das Natriumsalz der Urochloralsäure, welche nach Einführung von Chloroform bei Thieren im Harne nicht auftritt, besitzt keine hypnotische Wirkung; eingenommen, wird es grösstentheils unverändert im Harne eliminirt.

Die entfernte Wirkung des Chloralhydrates ist wie bei den anderen hierher gehörenden Mitteln in erster Linie auf das Grosshirn gerichtet, dessen Functionen es herabsetzt, respective lähmt; erst später wird das Rückenmark und am spätesten die Medulla oblongata und das Herz von der lähmenden Wirkung betroffen.

Bei Menschen tritt nach den gebräuchlichen hypnotischen Gaben in der Regel ohne jede voraufgehende Aufregung und sehr bald nach der Einverleibung des Mittels (häufig schon nach 4—5, seltener erst nach 30 Minuten) Gefühl von Müdigkeit und

Schläfrigkeit ein und bald darauf ruhiger, dem natürlichen ganz ähnlicher Schlaf, welcher je nach der Persönlichkeit, den äusseren Umständen etc. verschieden lang, 2—6 Stunden, andauert. Dabei ist die Athmung ruhig, regelmässig und gleich dem Herzschlag meist etwas verlangsamt. Sensibilität und Reflexthätigkeit sind unverändert, der Schlafende kann durch Anrufen, Kneipen etc. sofort völlig erweckt werden. Beim Erwachen erweitern sich die im Schlafe verengt gewesenen Pupillen sofort wieder; nur selten beobachtet man bald vorübergehenden Kopfschmerz, Uebelkeit, Erbrechen.

Ausnahmsweise kommen Abweichungen von dieser regelmässigen Wirkung vor, darin bestehend, dass dem Eintritt des Schlafes ein Stadium der Aufregung von verschieden langer Dauer vorausgeht, dass die hypnotische oder sedative Wirkung ganz ausbleibt oder dass statt derselben hochgradige Aufregung, rauschartiger Zustand, Delirien auftreten; manchmal ist der Schlaf unruhig, zuweilen zeigt die Herzthätigkeit ein abweichendes Verhalten etc.

Zum Theil spielt hierbei Idiosyncrasie eine Rolle, zum Theil die Grösse der angewendeten Dosis, die Constitution, das Vorhandensein bestimmter krankhafter Zustände etc. Erregungserscheinungen hat man angeblich nach zu kleinen Gaben, besonders bei nervösen Individuen, dann bei Hysterischen, Gichtkranken beobachtet. Bei Kindern und schwächlichen anämischen Personen tritt die hypnotische Wirkung leichter ein, schwerer bei Potatoren und Geisteskranken.

Nach grösseren (bei einzelnen Personen auch schon nach gewöhnlichen) Dosen wird der Schlaf tiefer, dauert länger, Sensibilität und Reflexerregbarkeit werden herabgesetzt, es kann bis zur vollständigen Anästhesie, Muskelerschlaffung und Reflexlähmung kommen.

Nach sehr grossen Dosen hat man schliesslich Coma eintreten gesehen und unter starkem Sinken der Körpertemperatur, unregelmässiger verlangsamter Respiration, kleinem, kaum fühlbarem Pulse durch Respirations- oder Herzstillstand den Tod. In einigen Fällen erfolgte dieser ganz plötzlich, ohne alle Vorboten in einer tiefen Ohnmacht (syncopal).

Acute Vergiftungen mit Chloralhydrat sind häufig beobachtet worden, die meisten als medicinale, seltener in selbstmörderischer Absicht. Einige waren letal. (*Falck* erwähnt 16 Todesfälle.) Die Grösse der letalen Dosis lässt sich kaum genau feststellen. In den bekannt gewordenen Fällen waren 4·0 (*Maschka*) und 5·0 (*Jolly*) letal; andererseits wurde nach 18·0 nur ein 30stündiger Schlaf beobachtet und konnte selbst nach 24·0—30·0 der letale Ausgang verhindert werden. *Richardson* bezeichnet 12·0 als in der Mehrzahl der Fälle für positiv tödtlich; *Nothnagel-Rossbach* nennen als tödtliche Gaben für Kinder 2·0—3·0, für Erwachsene 5·0—10·0, für Trinker 10·0.

Bei der Behandlung der acuten Chloralintoxication kommen die Anwendung der Magenpumpe und Ausspülen des Magens, Emetica, unter Umständen künstliche Respiration, Application von Hautreizen etc. in Betracht.

Die Empfehlung des Strychnin als dynamisches Antidot durch *Liebreich* wurde von Anderen (*Husemann-Kröger*, *Rajewski* etc.) experimentell nicht bestätigt; ebensowenig haben sich Kampher und andere Excitantia (Oleum Cajeputi, Ammoniakalien) als Antidota bewährt, dagegen konnte durch Atropin (subcutan) bei Kaninchen der letale Ausgang verhindert werden unter Umständen, wo ohne antidotarische Behandlung der Tod sicher eingetreten wäre und wo es nicht gelang, durch die gewöhnlichen excitirenden Mittel den Tod zu verhindern (*Husemann-Kröger*).

Wenn auch nicht in dem Grade wie für Opiate und Alkoholica, tritt doch auch für Chloralhydrat bei manchen Personen

Angewöhnung ein. In einzelnen Fällen kann es zur förmlichen Chloralsucht kommen und in Folge des fortgesetzten Gebrauches zu einer Reihe von Störungen, welche man als chronische Chloralintoxication bezeichnet. Die Erscheinungen, von denen sich einzelne schon nach kurzem Gebrauch des Mittels einstellen können, sind nach den zahlreich vorliegenden Berichten besonders von *Schüle, Gellhorn, Kirn, Jastrowitz, Cr. Browne, Husband, Chapman, Reimer, Smith* u. A. ausserordentlich mannigfaltig.

Es werden angeführt besonders häufig verschiedene Hautaffectionen, so namentlich anfangs fleckige, später mehr diffuse Röthung im Gesichte, am Halse und an der Brust, welche oft plötzlich unmittelbar nach dem Genusse von geistigen oder anderen Getränken, wie Kaffee, Thee etc, auftritt und bald wieder schwindet, seltener scharlachähnlicher Ausschlag mit folgender Abschuppung, Urticaria, papulöses Exanthem, Petechien etc, auch Hautödem, entzündliche Infiltration der Finger mit Abschuppung und Exulceration an den Nagelrändern, Neigung zu Decubitus, Conjunctivitis, Drüsenschwellungen, Störungen der Verdauung und Defäcation, solche der Respiration bis zur hochgradigen Dyspnoe, Pulsbeschleunigung, Gliederschmerzen, Paralysen der unteren Gliedmassen, Abstumpfung der geistigen Thätigkeiten, selbst Geistesstörungen etc.

Schüle und andere Autoren führen die Dermatosen zurück auf Lähmung der vasomotorischen Nerven. Dagegen macht *Binz* geltend, dass künstliche Lähmung der Vasomotoren bei Thieren derartige Hautausschläge nicht erzeugt, dass Sympathicuslähmung bei Menschen vorkommt ohne dieselben und dass speciell das Eczem unter Umständen vorkommt, wo an Lähmung des Sympathicus nicht gedacht werden kann; in letzterer Hinsicht weist *Binz* auf die gleichartige Wirkung von Brom- und Jodsalzen hin, welche auch bei Personen mit blasser Haut beobachtet wird; er vermuthet eine directe chemische Beeinflussung, respective Reizung der Hautdrüsen durch das Chlor des Medicaments.

Ueber die Wirkung des Chloralhydrats bei Thieren sind sehr zahlreiche Versuche seit *Liebreich* (1869) angestellt worden (so von *Hammarsten, Rajewski* 1870, *Heidenhain* 1871, *Byässon, Feltz* und *Ritter, A. Tomasiewicz, Ranke, v. Rokitansky, Runge, v. Mering, Niessing, Troquart* 1877 u. A.). Aus denselben geht hervor, dass das Mittel bei Säugern im Wesentlichen dieselben Erscheinungen hervorruft wie beim Menschen.

Sie verfallen in einen mehr weniger langen Schlaf, in welchem sie (Kaninchen) auf Glühhitze schwach, stark auf tactile Reize reagiren; bei grossen Dosen tritt vollständige Anästhesie, starker Abfall der Temperatur (bis um 7° C.), schliesslich Respirationsstillstand und der Tod ein.

Bei Hunden beobachtet man ein anfängliches Aufregungsstadium von ziemlich langer Dauer und manchmal Erbrechen bei subcutaner Application des Mittels (*Rajewski*).

Bei Fröschen treten zuerst Störungen der Coordination der Bewegungen auf, anfangs machen sie noch Anstrengungen der Locomotion, später verharren sie in jeder ihnen gegebenen Lage; die Reflexerregbarkeit sinkt allmälig bis zum vollständigen Erlöschen derselben; zuletzt vollständige Lähmung der Gliedmassen, Verlangsamung und Stillstand der Athmung. In diesem Zustande des Scheintodes können sie bis 30 Stunden lang bleiben, dann erholen sie sich allmälig; zuerst kehrt die Athmung wieder, dann die Reflexthätigkeit und schliesslich die Locomotion (*Rajewski*).

Kleine Dosen setzen bei Säugern den Blutdruck vorübergehend herab durch Lähmung des vasomotorischen Centrums, gleichzeitig nimmt die Pulsfrequenz zu, vielleicht in Folge des gesunkenen Blutdruckes. Grosse Dosen bewirken anfängliche Zunahme, dann aber dauernde Abnahme der Pulsfrequenz und der Blutdruck bleibt dauernd und stark herabgesetzt durch Schwächung der Herzthätigkeit (*Rajewski*).

P. Preisendörfer's (1879) Untersuchungen an Menschen, jungen kräftigen Männern, mit 2·5—4·0, führten zu ähnlichen Resultaten; es konnte auch hier nach vorübergehender Erregung eine Schwächung des Kreislaufes constatirt werden, welche sich durch geringere Energie des Herzens und Schlaffheit des Arterienrohres manifestirt, und zwar unabhängig davon, ob das betreffende Individuum in Schlaf verfällt oder nicht. Zugleich mit der Herabsetzung der Gefässspannung wurde ein Sinken der Körpertemperatur um 0·5—1° C. beobachtet. Nach *Preisendörfer* kann diese Trägheit des Kreislaufes nur durch eine herabsetzende Wirkung des Mittels auf die Herzganglien und das vasomotorische Centrum erklärt werden.

Runge kam durch Versuche an trächtigen Thieren zu dem Ergebniss, dass Arzneimittel, welche wie das Chloralhydrat und Chloroform den Blutdruck dauernd herabsetzen, bei intensiver und langer Wirkung den Fötus tödten können, ohne die Mutter zu gefährden.

Die Beeinflussung der Circulation durch das Chloralhydrat und die eventuell daraus sich ergebende Gefahr muss bei seiner therapeutischen Anwendung wohl berücksichtigt werden, sowohl in Hinsicht auf die Grösse der Dosis, als auf die Indicationen.

Ueber die Beeinflussung des Stoffwechsels durch das Chloralhydrat, sowie der Secretionen liegen keine genügenden Untersuchungen vor.

Die Harnsecretion von Individuen, welche längere Zeit Chloralhydrat genommen hatten (in abendlichen Dosen von 5·0—6·0), schien nicht vermehrt zu sein; seine Reaction war sauer bei unverändertem Harnstoff- und Harnsäuregehalt, Zucker war nicht vorhanden (*v. Mering* und *Musculus*). *Eckhard* (18^80) fand im Harn chloralisirter Kaninchen gleichfalls keinen Zucker, auch nicht nach Verletzung des Bodens des vierten Hirnventrikels (Diabetesstich), wonach sonst Diabetes eintritt. Bezüglich der sonstigen Beschaffenheit des Chloralharns vergl. pag. 563.

Die Milchsecretion wird nach *Röhrig's* Thierversuchen (1876) durch subcutane Application von Chloralhydrat hochgradig vermindert.

Therapeutische Anwendung. Intern, unter Umständen extern im Clysma, vor Allem als Hypnoticum in Fällen von Schlaflosigkeit aus den verschiedensten Ursachen, insbesondere wo rasch Schlaf herbeigeführt werden soll.

Als Vorzüge vor den Opiaten werden ihm vorzüglich nachgerühmt, dass es rascher wirkt, ohne üble Nachwirkungen (Uebelkeit, Erbrechen, Verdauungsstörung, Stuhlverstopfung etc.) ist, dass es auch Kindern gegeben werden kann und in Fällen, wo Opiate nicht vertragen werden, unzulässig sind oder versagen. Als Nachtheile werden hervorgehoben sein schlechter, kaum vollständig zu corrigirender Geschmack, die bei längerem Gebrauche eintretenden Erscheinungen der chronischen Intoxication und die Unzulässigkeit einer subcutanen Application.

Seine Anwendung bei Psychosen als Sedativum ist gegen früher bedeutend eingeschränkt worden. Es kommt auch hier hauptsächlich als Schlafmittel in Betracht.

Als Antispasmodicum wird es von verschiedenen Seiten gerühmt, so namentlich bei Eclampsie (im Clysma), bei Tetanus, speciell bei Strychnintetanus, bei Lyssa, Chorea, Keuchhusten, Laryngospasmus, Asthma nervosum, Erbrechen der Schwangeren *(Simmons)*, Krampfwehen *(Spoendly)* etc.

Mit Strychnin vergiftete Thiere können durch eine nicht tödtliche, aber tiefen Schlaf herbeiführende Dosis Chloralhydrat gerettet werden. Es handelt

sich nicht hierbei um einen directen Antagonismus, sondern die günstige Wirkung des Chloralhydrats bei Strychninintoxication beruht zum grossen Theile darauf, dass es verschiedene Bahnen, auf welchen Reize den motorischen Centren und dem Rückenmark zugeleitet werden, ausser Thätigkeit setzt und so, indem es die häufigere Wiederholung der tetanischen Anfälle verhindert, auch die mit jedem dieser Anfälle verbundene Lebensgefahr beseitigt. In vielen Fällen wird auch die Intensität und Dauer der Krämpfe entschieden gemindert (*Husemann* 1877).

Als Anodynum ist es im Allgemeinen den Opiaten nachstehend, besonders bei Neuralgien.

Seiner Anwendung in der Geburtshilfe zur Minderung und Behebung der Geburtsschmerzen wird von verschiedenen Autoren das Wort geredet, andere heben hervor, dass es die Wehenthätigkeit herabsetze.

Als eigentliches Anästheticum, obwohl von einzelnen Autoren empfohlen, ist es kaum verwerthbar, da wirkliche Anästhesie nur nach grossen lebensgefährlichen Dosen zu erzielen ist.

Als Antifermentativum bei leichten Magengährungen in wiederholten kleinen Gaben wird es von *Ewald*, bei Enteritis der Kinder von *Silbermann* und *Kjellberg* (im Clysma) empfohlen.

Als Contraindicationen seiner Anwendung werden angeführt: Geschwürsprocesse auf der Schleimhaut der Verdauungsorgane, besonders des Magens, Hysterie und Arthritis, stärkere Störungen des Kreislaufes, besonders in Folge von Klappenfehlern und Affectionen des Herzmuskels (Fettherz), Symptome des Icterus. Bei acut-fieberhaften Zuständen kann seine Anwendung leicht Collapserscheinungen veranlassen.

Intern als Hypnoticum bei Erwachsenen 1·0—2·0 pro dos., ad 3·0! pro dos., 6·0! pro die Ph. A. et Germ., bei Kindern 0·1—1·0. Als Sedativum zu 0·2—0·5 pro dos. 1—2stündl., stets in flüssiger Form, am besten in wässeriger Lösung mit schleimigem Zusatz (Mucilago G. Arab.) und einem aromatischen Syrup für sich oder mit Wein, Bier, Milch etc.

Extern im Clysma in derselben Dosis, wie intern, in wässeriger Lösung mit Mucilago G. Arab., Mucilago Salep etc.

Sonst noch extern empfohlen zu Umschlägen und zum Verband als reizendes, schmerzlinderndes, antiseptisches, desodorisirendes etc. Mittel bei schlecht heilenden, schmerzhaften, phagedänischen, krebsigen etc. Ulcerationen, Decubitus etc. (*Dujardin-Beaumetz, Larsen, Winge, Nicolaysen* etc.) in 1—3%iger wässeriger Lösung, auch in Salbenform (1 : 8—12, *Craig*), zu Waschungen bei Fussschweissen (*Ortega*), bei Pityriasis capitis (5% Solut., *Martineau*), zu Injectionen bei Tripper, Ozaena, zu Pinselungen bei Diphtheritis (*Rokitansky, Carney, Korn* u. A., in concentrirter Lösung in Wasser oder Glycerin), gegen Zahnschmerz (in wässeriger Lösung, damit Baumwolle getränkt oder in Substanz, in Baumwolle gehüllt, zur Application in den hohlen Zahn), als Epispasticum (*Ritter, Yvon, Peyrand;* Letzterer empfiehlt es mit Tragant in Pastenform auf Papier gestrichen als mildes Vesicans, welches vor dem Cantharidenpflaster den Vorzug der Schmerzlosigkeit haben soll) etc. Auch zur Conservirung von Leichentheilen und anatomischen Präparaten.

Chloralum Butyli hydratum, Butylochloralum hydratum, Butylchloralhydrat, Crotonchloralhydrat, in blendend weissen seidenglänzenden, bei 78° C. schmelzenden Krystallblättchen, welche einen süsslichen Geruch und bitterlichen Geschmack besitzen, schwer (1 : 20) in kaltem, leichter in heissem Wasser, leicht in Alkohol löslich sind, wurde von *Liebreich* 1872 als Hypnoticum und als schmerzlinderndes Mittel bei Trigeminusneuralgien empfohlen, da es nach seinen Versuchen die Herzthätigkeit weniger beeinflusst als das Chloralhydrat und zunächst Anästhesie des Kopfes bei erhaltener Sensibilität an anderen Körpertheilen bewirkt (auch von *Windelschmidt* 1876 bestätigt).

Dagegen fand *J. v. Mering* (1875) experimentell, dass es in kleinen Dosen den Blutdruck vorübergehend, in grösseren fast continuirlich herabsetzt; eine Wirkungsdifferenz auf das Herz konnte er zwischen Chloralhydrat und Crotonchloralhydrat nicht constatiren. Die Lähmung des Herzens schien bei letzterem plötzlicher einzutreten. *Bouchut* (1874) bezeichnet als einzigen Vorzug des Mittels seinen weniger scharfen und unangenehmen Geschmack. Vollkommen entbehrlich.

Paraldehydum, Paraldehyd ($C_6H_{12}O_3$), eine durch Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure oder Chlorzink auf Acetaldehyd hervorgegangene polymere Modification dieses letzteren. Farblose, wasserhelle, bei 124° C. siedende Flüssigkeit von 0·998 spec. Gew. und eigenthümlichem Geruche. Mischt sich in jedem Verhältnisse mit Alkohol und Aether und mit 8—10 Th. Wasser von gewöhnlicher Temperatur. Im Handel soll es mit Acetaldehyd und Amylaldehyd verunreinigt vorkommen.

Wurde von *V. Cervello* (1882) auf Grund von Versuchen als Hypnoticum empfohlen. Es führt einen ruhigen, dem physiologischen ganz ähnlichen Schlaf herbei, dem weder ein Stadium der Aufregung vorangeht, noch irgend welche Störungen beigesellt sind. Dem Chloralhydrat gegenüber soll es den Vorzug haben, dass es ganz wie dieses wirkt, ohne aber die Function der Respiration und Circulation zu alteriren.

Im Selbstversuch fand *Cervello*, dass 4·0 davon, in wässeriger Lösung in einer Stunde genommen, ziemlich starke Schläfrigkeit, ohne merkliche Veränderung des Pulses und der Respiration und ohne Kopfschmerzen zu hinterlassen, erzeugten. Bei Frauen wirkte bisweilen schon 1·0 beruhigend, während bei kräftigen Männern oft nach 4·0 noch kein Schlaf erfolgte.

Mehrere Autoren, wie *Morselli, Peretti, Gugl, Langreuter* (1883), sprechen sich, gestützt auf ihre Erfahrungen am Krankenbette, günstig aus. Auch *Berger* (1883) hat in vielen Fällen (mit Dosen von 2·0—4·0) Erfolge erzielt, nach grösseren Dosen traten aber meist Kopfschmerzen, Erbrechen, rauschähnlicher Zustand etc. ein, wenn auch in keinem Falle bedenkliche Zufälle. Von sonstigen Neben- und Nachwirkungen wurden schlechter Geschmack, Uebelkeit, Benommenheit, Schwindel und Unruhe nach dem Erwachen beobachtet. Bei fortgesetztem Gebrauche scheint Angewöhnung einzutreten (auch von *Cervello* und *Peretti* hervorgehoben). Auch wird der unangenehme Geschmack und Nachgeschmack des Mittels betont, sowie der eigenthümliche widrige Geruch der Exspirationsluft nach dessen Gebrauch (*Peretti, J. Brown,* 1883). Im Ganzen scheint das Mittel keinen Vorzug vor dem Chloralhydrat zu haben.

Intern. Im Mittel 3·0 (1·5—5·0) mit Tinct. Cortic Aurant. und Zuckerwasser oder Syrup. cort. Aurant. (*Gugl*), 2·0—4·0 mit 60·0 Mixt. gummosa und 30·0 Syr. cort. Aurant. (auf einmal zu nehmen, *Berger*), mit Rothwein (*Lindner*), in Gallertkapseln. Extern im Clysma 4·0 in lauwarmem Wasser (*Gugl*).

226. Amylium nitrosum, Aether amylicus nitrosus, Amylnitrit Ph. Germ. (Salpetrigsäure-Amyläther, $C_5H_{11}NO_2$.)

Entsteht beim Erwärmen von Amylalkohol (Fuselöl) mit Salpetersäure. Klare, gelbliche, bewegliche, flüchtige Flüssigkeit, bei 97—99° siedend (Ph. Germ.), von obstartigem Geruch und brennend-, etwas gewürzhaftem Geschmack, in Wasser kaum, in Alkohol und Aether in allen Verhältnissen löslich, angezündet mit gelber, leuchtender und russender Flamme verbrennend.

10 Ccm. davon dürfen die alkalische Reaction von 2 Ccm. einer Mischung aus 1 Th. Ammoniak und 9 Th. Wasser nicht aufheben (zu starker Säuregehalt); mit dem dreifachen Volum einer Mischung aus gleichen Theilen Ammoniak und absolutem Alkohol nach Zusatz von etwas Silbernitrat gelinde erwärmt, darf Amylnitrit keine Bräunung oder Schwärzung hervorrufen (Valeraldehyd) (Ph. Germ.).

Athmet man ganz kleine Quantitäten, 1—3 gtt., des Mittels ein, so tritt schon nach wenigen Athemzügen unter Gefühl von

eigenthümlichem Druck in den Schläfen, von Völle im Kopfe, von Kratzen und Zusammenschnüren im Schlunde und Hitze im Gesichte eine auffallend starke Röthung des letzteren und der Ohren auf; dieselbe kann sich auch auf den Hals und die Brust, zum Theil selbst auf das Abdomen erstrecken. Dazu gesellt sich voller und stark beschleunigter Puls, allenfalls auch Herzklopfen und Klopfen der Carotiden.

Die Pupillen sind meist erweitert. *Pick* beobachtete im Stadium der vollen Wirkung, wenn er auf einer hellen Wand einen bestimmten Punkt fixirte, diesen mit seiner nächsten kreisförmigen Umgebung gelb gefärbt, von einem blauviolettem Hofe begrenzt und ausserdem geschlängelte Randlinien (Projection des gelben Fleckes).

Nach dem Aussetzen der Inhalation schwinden diese Erscheinungen sehr rasch und meist vollständig. Nur manchmal bleibt, besonders nach längerer Dauer der Inhalation, Gefühl von Schwindel, von leichter Berauschung, von Wüstheit im Kopfe etc. etwas länger zurück und in einzelnen Fällen wurde Steigerung bestehender Kopfschmerzen, vorübergehender Collaps *(Urbantschitsch)*, narcose-ähnlicher Zustand *(Mader)* beobachtet.

Die oben geschilderten Erscheinungen (von *Guthrie* 1859 zuerst beobachtet) sind durch Erweiterung der Gefässe bedingt Wie diese zu Stande kommt ist strittig. Nach *S. Mayer* und *J. J. Friedrich* (1875) wird der Tonus der Gefässe herabgesetzt und dadurch der arterielle Blutdruck vermindert durch directe Einwirkung des Mittels auf die Gefässwandung ohne Betheiligung des in der Medulla oblongata gelegenen vasomotorischen Centrums. Bei Kaninchen wurde nach Einathmung von Amylnitrit sehr deutliche Erweiterung der Piagefässe (Arterien und Venen) beobachtet (*Schüller*, 1874, u. A.). *S. Mayer* und *Friedrich* haben in Uebereinstimmung mit *Filehne* (1874) experimentell gefunden, dass die Ursache der durch Amylnitrit bewirkten beträchtlichen Steigerung der Herzaction auf centraler Herabsetzung des Vagustonus beruhe. Während kleine und mittlere Dosen auf die Herzthätigkeit nur durch Vermittlung des Hemmungsnervensystems wirken, ergreifen stärkere Dosen die Herzwandungen selbst. Nach längerer Einathmung (oder Einblasen) des Mittels tritt nach voraufgehender Beschleunigung schliesslich eine sehr verlangsamte Herzaction ein. Injection von selbst kleinen Gaben in die Blutbahn bei Kaninchen haben sehr oft raschen Stillstand des Herzens zur Folge.

Die Athembewegungen werden durch Einwirkung auf das Respirationscentrum bedeutend beschleunigt und vertieft, bei länger fortgesetzter Inhalation zuletzt sehr langsam und flach. Bei Kaninchen treten leicht klonische, nach grossen Dosen heftige tetanische Krämpfe auf. Dieselben sind durch Erregung gewisser Hirnpartien bedingt, das Rückenmark ist dabei gar nicht oder nur untergeordnet betheiligt (*Mayer* und *Friedrich*).

Der Tod erfolgt durch directe Lähmung des Athmungscentrums. Das Blut wird bräunlich, durch Bildung von Methämoglobin. Von verschiedenen Autoren (*F. A. Hoffmann, v. Mering, Eulenburg* und *Guttmann*) wurde bei Thieren Zucker im Harn gefunden.

Therapeutische Anwendung. Man hat es bei verschiedenen schmerz- und krampfhaften Zuständen, namentlich solchen, deren Ursache man auf arteriellen Gefässkrampf im Bereiche der Hirngefässe bezieht, wie besonders bei Migräne, bei eclamptischen und epileptischen Anfällen, bei Trigeminusneuralgien, bei Angina pectoris, in Fällen von Amblyopie, Ohrensausen etc. empfohlen.

Im Ganzen scheint das Mittel vollkommen entbehrlich zu sein. Es wird lediglich inhalirt, zu 1—5 gtt. auf ein Taschentuch,

ein Schwämmchen, Fliesspapier, Watte gegossen und eingeathmet, einige (8—10) Athemzüge sind ausreichend. Man empfiehlt mit 1—2 gtt. zu beginnen. Jedenfalls ist Vorsicht nöthig und wird man gut thun, das Mittel dem Kranken nicht anzuvertrauen.

C. Weiser (1879) macht auf die desinficirende und desodorisirende Wirkung auf den Harn aufmerksam und wendet bei chronischen Blasenkatarrhen Injectionen von 3 gtt. auf $^3/_{10}$ Liter lauen Wasser 2mal täglich an; auch *M. Rosenthal* (1884) konnte die günstige Wirkung der Injectionen bei eitrigem Blasenkatarrh (5—6 gtt. auf $^1/_2$ Liter Wasser) bestätigen.

C. Neurotica alkaloidea.

227. Opium, Laudanum, Meconium. Opium. Der aus den verwundeten, unreifen Kapselfrüchten des cultivirten Mohns, Papaver somniferum L. (Papaveraceae), ausgetretene und eingetrocknete Milchsaft.

Der Opiumgewinnung wegen wird die Mohnpflanze hauptsächlich in der asiatischen Türkei, und hier besonders in Kleinasien, dann in Persien, Ostindien und China, in geringerer Ausdehnung in Aegypten und mehr versuchsweise in Algerien, in mehreren Staaten Nord-Amerikas, in Australien und in einigen Ländern Europas cultivirt.

In Kleinasien schneidet man die unreifen Mohnkapseln mit einem Messer in horizontaler Richtung ein; der ausgetretene weisse Milchsaft stockt rasch an der Luft und nimmt eine gelblich-rothe Farbe an; er wird am folgenden Tage sorgfältig von den Kapseln abgelöst und auf ein Mohnblatt gestrichen. Hat man eine grössere Menge beisammen, so formt man daraus meist flachrundliche Kuchen oder Brode, von denen jedes in ein Mohnblatt eingehüllt wird. Nach dem Trocknen im Schatten bringt man die Opiumbrode, mit Rumexfrüchten bestreut, nach den Verkaufsplätzen, und zwar seit Aufhebung des Opiummonopols (1850) fast ausschliesslich nach Smyrna, welches durchschnittlich im Jahre 200.000 Kilogr. exportirt, davon mehr als die Hälfte nach Europa.

Dieses allgemein (in Europa) officinelle Smyrnaer (kleinasiatische oder türkische) Opium, Opium Smyrnaeum, bildet meist mehr oder weniger abgeflachte, scheibenrunde, linsenförmige oder niedergedrückt-kugelige, häufig verbogene, seltener kugelige oder kurz-kegelförmige Brode von 60—700 Grm. Gewicht. Jedes Brod ist gewöhnlich sehr sorgfältig von einem Mohnblatte eingehüllt, auf dessen Oberfläche nicht selten noch einzelne Rumexfrüchte, von der Verpackung herrührend, haften.

Frisch ist die Opiummasse weich, knetbar, im Innern noch feucht, zähe, klebrig, gelbbraun; ausgetrocknet hart, im Bruche körnig, dunkelrothbraun, ein gelbbraunes Pulver liefernd, von eigenthümlichem und kräftig narcotischem Geruch und bitterem, nachträglich etwas scharfem Geschmack.

Vor dem Gebrauche muss es zerschnitten und nöthigenfalls bei einer 60° nicht übersteigenden Temperatur getrocknet werden, bis es sich zu Pulver zerreiben lässt (Ph. Germ.).

In chemischer Beziehung ist das Opium eines der merkwürdigsten Producte des Pflanzenreiches. Es enthält eine ganze Reihe eigenthümlicher Stoffe, darunter nicht weniger als 17 bisher sicher nachgewiesene Alkaloide: Morphin, Narcotin, Codein, Narcein, Pseudomorphin, Thebain, Papaverin,

Cryptopin, Rhoeadin, Meconidin, Lanthopin, Codamin, Laudanin, Laudanosin, Protopin, Hydrocotarnin und Gnoscopin, ferner zwei indifferente stickstofffreie Körper, das Meconin und Meconoiosin, und endlich die Meconsäure.

Die Mengenverhältnisse dieser eigenthümlichen Stoffe, namentlich der Alkaloide, sind je nach der Opiumsorte und selbst innerhalb derselben Sorte sehr grossen Schwankungen ausgesetzt.

Von dem therapeutisch wichtigsten, keinem echten Opium fehlenden Morphin enthält gutes Smyrnaer Opium in der Regel nicht mehr als 12—15%. Unsere Pharmacopoe fordert gleich der Ph. Germ. einen Gehalt von mindestens 10% an Morphin.

Beide Pharmacopoën geben an, wie man das officinelle Opium auf seinen Morphingehalt zu prüfen habe.

Hier die empfehlenswerthere Prüfungsmethode der Ph. Germ.: 8·0 Opiumpulver werden mit 80·0 Wasser gemischt, zeitweise durchgeschüttelt und nach $^1/_2$ Tage filtrirt. 42·5 des Filtrates mischt man sodann mit 12·0 Sp. Vini, 10·0 Aether und 1·0 Aetzammoniak und lässt die Mischung, unter öfterem Umschütteln, durch 12 Stunden stehen (bei 10—15° Temperatur). Der Inhalt des Glases wird dann auf ein kleines, 80 Mm. im Durchmesser haltendes, bei 100° getrocknetes und gewogenes Filter gebracht. Die am Filter zurückgebliebenen Morphinkrystalle werden zweimal mit einer Mischung von je 2·0 verdünnten Weingeist, Wasser und Aether abgespült und in dem Filter bei 100° getrocknet. Ihr Gewicht muss mindestens 0·4 betragen (10%). Dieses Morphin muss beim Schütteln mit 100 Th. Kalkwasser nach einigen Stunden eine gelbliche Lösung geben, welche bei allmäligem Zusatz von Chlorwasser dauernd braunroth, durch Eisenchloridlösung blau oder grün gefärbt wird.

Im persischen Opium hat man bis 10—13%, aber häufig viel geringere Mengen gefunden. Aegyptisches Opium ist im Allgemeinen ärmer an Morphin (3—8%) als das Smyrnaer, ebenso ostindisches (2 bis 8%); im nord-amerikanischen Opium hat man bis über 7%, ja selbst bis 15% gefunden, andererseits wieder kaum 1%, im australischen 4 bis 7%, im europäischen, und zwar im deutschen Opium 9—15%, sogar bis 20% (*Biltz*), im böhmischen (bei Lobositz) 8—11%, im französischen bis 23% (*Guibourt*).

Der Narcotingehalt des kleinasiatischen Opium schwankt zwischen 1·5—7·5%, selten steigt er höher (bis 10%). Im persischen Opium wurden bis 9%, im deutschen bis fast 11% gefunden. Im ostindischen Opium ist Narcotin regelmässig reichlicher als Morphin enthalten und steigt sein Narcotingehalt nicht selten auf das Doppelte des Morphingehaltes. Von *Codein* wurden im Smyrnaer, französischen und indischen Opium bis $^2/_5$%, von *Thebain* in ersterem bis ca. 1%, gewöhnlich aber geringere Mengen gefunden, von Papaverin 1%, von Narcein bis $^7/_{10}$%. Die übrigen Alkaloide kommen meist nur in weit geringeren Mengen vor. Von der Meconsäure erhielt man ca. 3—5%.

Von gewöhnlichen Planzenstoffen bilden Gummi, Pectin- und Eiweisssubstanzen neben Harz, Wachs, Kautschuk, Farbstoff, Spuren eines Riechstoffs, Salzen anorganischer Basen sammt geringen Gewebsresten der Mohnfrucht mehr als die Hälfte des Gewichtes des Opium. Stärke und Gerbstoff fehlen. Die Aschenmenge darf in gutem officinellem Opium 8% nicht überschreiten. Der Wassergehalt ist natürlich sehr schwankend; in guter Waare etwa 9—14%. Die Menge der durch kaltes Wasser ausziehbaren Bestandtheile, darunter von den wirksamen mindestens das ganze

Morphin, beträgt im guten Smyrnaer Opium 55—66%, gewöhnlich 60% *(Flückiger)*.

Es muss hier bemerkt werden, dass Opium sehr vielen Fälschungen ausgesetzt ist; häufig wird es schon in seinen Productionsländern mit allerlei Zusätzen versehen, welche seinen Werth herabsetzen, insbesondere mit Cerealienmehl, schlechtem Tragant, mit Feigen, Aprikosen, mit dem Extract aus der Mohnpflanze etc.

Im Allgemeinen lässt sich die Wirkung des Opiums jener des Morphin qualitativ gleichstellen, da dieses Alkaloid wenigstens im tadellosen officinellen Opium unter den für die Wirkung desselben in Betracht kommenden Bestandtheilen weitaus überwiegt. In quantitativer Beziehung ergiebt sich aber der Unterschied, dass das Morphin nicht 10mal, sondern nur etwa 5—6mal stärker wirkt als Opium, dem letzteren also eine stärkere Wirkung zukommt, als der entsprechenden Morphinmenge.

Auf wunden Hautstellen erzeugt Morphin rasch vorübergehendes Stechen und Brennen. Ob die bei localer Application desselben und seiner Salze nachträglich eintretende Herabsetzung der Sensibilität als örtliche oder als entfernte Wirkung zu deuten sei, ist strittig. Der dem Morphin und seinen Salzen zukommende bittere Geschmack soll auch bei subcutaner Application zur Wahrnehmung kommen.

Die Resorption erfolgt von allen Schleimhäuten und besonders rasch vom subcutanen Zellgewebe. Von der unversehrten Haut scheint sie nicht stattzufinden, wohl aber von wunden Stellen derselben.

Die entfernte Wirkung des Morphins bietet, abgesehen von der Grösse der Dosis, nach Individualität, nach der Applicationsweise und nach verschiedenen anderen Umständen manche Abänderungen dar. Im Allgemeinen beobachtet man nach kleineren, medicinalen Dosen (0·005—0·01), intern oder subcutan applicirt, ein Gefühl von Mattigkeit, von Schwere in den Gliedern, von Spannung im Kopfe, von Wohlbehagen, einen Zustand geistiger Aufgeräumtheit, manchmal gesteigerten Bewegungstrieb, Hallucinationen heiterer Natur, eine Art Rausch, dabei gewöhnlich Trockenheit im Munde und Schlunde, unveränderte oder anfänglich etwas gesteigerte Puls- und Athmungsfrequenz, bisweilen Eingenommenheit des Kopfes, leichten Kopfschmerz, dann Schläfrigkeit und Schlaf von $^1/_2$—12 Stunden Dauer mit ruhiger Respiration und Herzaction. Nach etwas grösseren Gaben tritt in der Regel rasch Betäubung und tiefer Schlaf ein, häufig sind Kopfschmerz, Uebelkeit, Erbrechen, Harndrang mit erschwerter Harnentleerung, mehr oder weniger starkes Hautjucken, nachträglich Stuhlverstopfung, Appetitmangel, Schwere und Wüstheit des Kopfes, Verstimmung, Gefühl von Mattigkeit zu beobachten.

v. Schroff beobachtete in Versuchen an Gesunden nach 0·014 Morphium purum plötzlich eintretenden, sich allmälig steigernden Kopfschmerz und Schläfrigkeit, welche Erscheinungen nach 1 Stunde schwanden; nach 0·036 auffallende Trägheit, Schläfrigkeit, Ohrensausen, Betäubung, unsicheren Gang, gestörten Schlaf, Abnahme, dann Ansteigen der Pulsfrequenz und der Hauttemperatur

in geringem Grade; nach 0·07 Gefühl von Schwere, Hitze und Eingenommenheit des Kopfes, Pupillenerweiterung, sehr wechselndes Gemeingefühl, Aufstossen, Ekel, Erbrechen, fortwährenden Drang zum Uriniren und Unvermögen, durch 12 Stunden den Drang zu befriedigen; nachträglich, bis zum Ende des 2. Tages, grosse Abgeschlagenheit, Eingenommenheit des Kopfes und Stuhlverstopfung. Gleiche Gaben von Morphinacetat waren von denselben Erscheinungen, wie nach Morphium purum, obwohl in schwächerem Grade begleitet, besonders was die Wirkung auf die Digestions- und Harnorgane betrifft. Morphiummeconat zu 0·05 erzeugte nach $1^1/_2$ Stunden Wärmegefühl im ganzen Körper, unangenehme Sensationen vom Magen aus, später Schwere des Kopfes, Schläfrigkeit und tiefen ununterbrochenen 9 stündigen Schlaf; noch am nächsten Tage war unüberwindliche Neigung zum Schlaf vorhanden. Das Gemeingefühl war bei den Versuchspersonen sehr verschieden beeinflusst; bei ruhigen kalten Naturen kaum etwas anderes als Gefühl von wechselnder Temperatur und Eingenommenheit des Kopfes vorhanden, bei erregbaren Individuen war das Gemeingefühl bis zur Extase und zu den mannigfaltigsten Hallucinationen (besonders des Gesichtssinns) gesteigert.

Narcotin bewirkte zu 0·07—0·15 (intern) anfangs etwas Kopfschmerz, Röthung des Gesichts, Injection der Conjunctiva, Pupillenerweiterung, Schweissvermehrung, Kriebeln in den Gliedern, angenehmes Gefühl von Wärme in der Brust, angenehme Gemüthsstimmung, Mattigkeit, Schläfrigkeit, dann Kälte und Frösteln besonders im Rücken; Pulsfrequenz und Körpertemperatur anfangs etwas zunehmend, dann sinkend. Nach zwei Stunden war die Wirkung abgelaufen. Weder Aufstossen noch Uebelkeit hatten sich eingestellt.

Codein zu 0·1 erzeugte (in 2 Fällen) Aufstossen, heftige Magenschmerzen, Uebelkeit, Brechreiz, etwas Salivation, Gefühl von Eingenommenheit und Hitze im Kopfe, von Druck in der Stirn- und Schläfengegend, Ohrenklingen, Gesichtsschwäche, Unfähigkeit zur geistigen Arbeit, Herabsetzung der Pulsfrequenz und als auffälligstes Symptom Zittern am ganzen Körper, welches sich nach 4 Stunden einstellte und mehrere Stunden, bis zum Einschlafen, dauerte. Noch am folgenden Tage bestand eine gewisse Schläfrigkeit, Trägheit der Ideenassociation und verminderte Aufmerksamkeit.

Nach 0·15 Opium trat bei einem für Narcotica empfindlichen Individuum sogleich Einschlafen der unteren Gliedmassen ein, Gefühl von Schwere im ganzen Körper, starkes Ohrensausen mit glänzenden Augen, Pupillendilatation, Trübung des Sehens und vermindertem Gehör, dann nach $^1/_2$ Stunde tiefe Narcose, welche aber nach 65 Minuten plötzlich aufhörte, so dass der Betreffende zum vollkommenen Bewusstsein zurückkehrte. Bei einem anderen Individuum bewirkten 0·22 Opium in der ersten halben Stunde plötzlich Gefühl innerer Hitze mit Röthung des Gesichts, Injection der Augen, dann Beschleunigung der Athmung, Myose, Kopfschmerz, Trägheit, Schläfrigkeit, anfängliche Beschleunigung, dann Sinken der Pulsfrequenz; Gefühl plötzlich auftretender angenehmer Wärme, von Prickeln in den Füssen, subjective Lichtempfindungen, Ohrensausen; später hochgradige Steigerung des Gehörsinns, schwankenden Gang, starke Müdigkeit und Schläfrigkeit, ohne dass es zum wirklichen Schlaf kam, soporösen Zustand abwechselnd mit vollkommen klarem Bewusstsein, dabei Gesichtszüge ausdruckslos, zuletzt Sopor überwiegend, tiefer Schlaf. Nach $^1/_2$ Stunde dieses Zustandes Bewusstsein zurückkehrend, zweimaliges Erbrechen. Schlaf tief und anhaltend. Morgens ausser Diarrhoe sonstiges Wohlbefinden. Das Gefühl während der Narcose war durchaus ein angenehmes, das Bewusstsein klar, das Denken ungestört, dabei aber bestand eine solche Trägheit der Bewegungen, dass es dem Betreffenden schwer wurde, auf Fragen, die er vollkommen begriff, nur mit Ja oder Nein zu antworten und er auch die unbequemste Stellung nicht veränderte, um nur keine Bewegung machen zu müssen *(v. Schroff.)*

Nach grossen Dosen von Morphium oder Opium kommt es meist rasch zum tiefen Coma. Der Vergiftete liegt da mit blassem verfallenen cyanotischen Gesicht, geschlossenen oder halbgeschlossenen Augen, bis zur Stecknadelkopfgrösse contrahirten Pupillen, vollkommen bewusst-, bewegungs-, empfindungs- und reflexlos: mit kühler schweissbedeckter Haut, verlangsamter,

unregelmässiger röchelnder, oder von Seufzern unterbrochener Respiration und sehr verlangsamtem unregelmässigem, oft aussetzendem, meist kleinem und schwachem, oft kaum fühlbarem Pulse; die Körpertemperatur ist stark herabgesetzt, Harn- und Stuhlentleerung meist zurückgehalten bis zum Tode, der meist unter allmäligem Schwächerwerden und endlicher Sistirung der Athmung und Herzaction nach Zunahme der Cyanose und Erweiterung der Pupillen erfolgt. Zuweilen gehen demselben Zuckungen einzelner Muskeln und Muskelgruppen, seltener Convulsionen (am häufigsten bei Kindern) voraus.

Die Vergiftungserscheinungen treten selbstverständlich, abhängig von verschiedenen Umständen (Art der Application, Grösse der Dosis, Form des Giftes, Zustand des Magens etc.) verschieden rasch ein. Sie können schon in wenigen Minuten, selbst in wenigen Secunden (in jenen seltenen Fällen, wo zufälligerweise bei hypodermatischer Application das Gift in eine Vene injicirt wurde), andererseits erst nach ein oder mehreren Stunden eintreten und ebenso das letale Ende sich nach 30—40 Minuten oder erst nach Stunden (6—30) nach der Application einstellen. In einzelnen seltenen Fällen wurde ein Rückfall nach scheinbarer Besserung beobachtet, welcher erst zum Tode führte (remittirende Form der acuten Morphium-Vergiftung, *Taylor*).

Im Genesungsfalle schwinden unter Besserwerden der Athmung und Herzthätigkeit die bedrohlichen Erscheinungen allmälig und der Zustand des Coma geht in ruhigen, viele (bis 30) Stunden dauernden Schlaf über. Häufig machen sich dann nach dem Erwachen als Nachwirkungen bemerkbar: durch einige Zeit bestehendes Gefühl von Abgeschlagenheit, Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, Appetitmangel, Nausea, Erbrechen, Verstopfung, Myose, auch manchmal Harnverhaltung, leichte Albuminurie, Hautjucken und verschiedene Hautausschläge (besonders Urticaria, zuweilen Papeln, scarlatinöses Exanthem).

Acute Vergiftungen mit Morphin, Opium und seinen Präparaten kommen häufig vor, besonders in England und Nordamerika. *Falck* hat aus einem Zeitraume von 12 Jahren (bis 1880) 92 Fälle zusammengestellt mit einer Mortalität von 40%. Die meisten betreffen Selbstvergiftungen und medicinale Vergiftungen (durch Verordnung oder Application zu grosser Dosen, Verwechslung in der Apotheke etc.), seltener wurde das Gift in verbrecherischer Absicht benützt. Zur Vergiftung führten sowohl Opium und seine officinellen Präparate (Extractum, Tincturae, Pulv. Doveri), als auch Morphin und dessen Salze, sowie verschiedene morphinhaltige Geheimmittel (z. B. Chlorodyne) bei interner und externer Application (subcutaner, endermatischer, im Clysma, Suppositorien etc.). Unter den Vergifteten sind besonders häufig Kinder genannt. Die letale Dosis lässt sich, wie die toxische und medicinale Dosis überhaupt, nur ungefähr angeben; sie bewegt sich, abhängig von einer Menge von Umständen (Individualität, Alter, Gewöhnung etc. siehe weiter unten), innerhalb weiter Grenzen.

Von reinem Opium wurden Erwachsene durch Mengen von 0·5—2·0 getödtet, anderseits weit grössere Mengen eingeführt, ohne dass der Tod erfolgte. Die kleinste bekannt gewordene letale Dosis beträgt 0·25. Nach *Husemann* kann im Allgemeinen 1·0—2·0 als letale Dosis für Erwachsene gelten. Von Opiumtincturen (deren Gehalt natürlich nach den Ländern verschieden ist) haben 4·0—8·0 intern den Tod veranlasst, andererseits wurden in einzelnen Fällen

Quantitäten von 30·0—90·0 und darüber eingeführt ohne Exitus letalis. Als kleinste letale Dosis von Morphium (hydrochloricum) wurden 0·06 (bei einem 19jährigen Mädchen, *Paterson*) beobachtet; andererseits Genesung noch nach Mengen von 0·5 bis über 2·0. Als durchschnittliche letale Dosis für Erwachsene kann man 0·4 annehmen *(Lewin)*.

Der Leichenbefund bei acuter Morphium- (oder Opium-) Vergiftung bietet nichts Charakteristisches; am häufigsten, obwohl auch nicht constant, findet sich starke Hyperämie des Gehirns und seiner Häute.

Behandlung der Vergiftung. Zunächst bei interner Intoxication eventuell Entfernung des Giftes aus dem Magen durch mechanische Anregung oder Unterstützung des Erbrechens (Emetica sind in schweren Fällen theils unwirksam, theils können sie den Collaps vermehren), Magenpumpe und Ausspülen des Magens mit Gerbsäurelösung oder gerbstoffhaltigen Decocten (Thee, Kaffee etc.). Zur Bekämpfung der entfernten Erscheinungen häufiges Anrufen des Kranken, Herumführenlassen desselben im Zimmer zwischen zwei Gehilfen (Ambulatory treatment der Engländer), um den Eintritt von Coma zu verhüten; ist ein solches bereits vorhanden, dann Analeptica (starker heisser Kaffee, Thee, Alkoholica, Aether, Camphora etc.) und Hautreize, besonders empfohlen kalte Begiessungen im Vollbade von 39° C., andauernde Erwärmung des Vergifteten (Einhüllen in wollene Decken, Wärmeflasche, Zimmertemperatur von mindestens 20° C., *Binz*). Bei drohender Lähmung der Athmung Einleitung der künstlichen Respiration, Faradisation des Phrenicus; auch Sauerstoff- und Amylnitrit-Inhalation wurde empfohlen. Vielseitig gerühmt wird, auf Grund experimenteller Studien und zahlreicher Beobachtungen an vergifteten Menschen, die subcutane Application von Atropin (A. sulfat., 0·001—0·005). *Binz* empfiehlt sie in allen Fällen, wenn irgend welche Gefahr im Verzuge ist. Es bewirkt, die Herzvagi vorübergehend lähmend, Ansteigen der Pulszahl und damit des Blutdruckes.

Die Wirkung des Morphins wird nach Quantität und zum Theil auch nach Qualität von zahlreichen Umständen beeinflusst. Denselben muss daher sowohl bei Bemessung der medicinalen Dosen, als bei Beurtheilung der toxischen und letalen Dosis Rechnung getragen werden. Insbesondere sind hervorzuheben: 1. Das Geschlecht, insofern im Allgemeinen Männer die Opiummittel besser vertragen als Frauen; bei letzteren werden nach interner und subcutaner Application Erbrechen, ebenso Aufregungszustände, Kopfschmerz etc. häufiger beobachtet als bei Männern, bei denen dagegen Störungen der Harnentleerung häufiger sind; 2. Das Alter, welches besonders hervorgehoben werden muss, indem Kinder (bis etwa zum 5. Lebensjahre) gegen jene Mittel ungemein empfindlich sind, und zwar um so mehr, je jünger sie sind.

Man hat den Tod eintreten gesehen nach 0·015 Morphinacetat, nach 0·007—0·024 Opium (bei einem 10, resp. $4^1/_2$ Monate alten Kinde), ja angeblich selbst nach 2—4 Tropfen Opiumtinctur (bei 3 Tage bis 9 Monate alten Kindern). Schwere Vergiftungs-Erscheinungen nach minimalen Gaben sind häufig beobachtet worden.

Aus diesem Grunde meidet man bei jüngern Kindern Opiate entweder ganz oder wendet solche nur in dringendsten Fällen und mit der grössten Vorsicht in der Dosirung an. Auch in hohem Alter ist die Empfindlichkeit gegen Opiummittel eine grosse. Wichtig ist ferner 3. der Einfluss der Individualität. Man kann häufig die Beobachtung machen, dass die gleiche Gabe Morphin ein Individuum in tiefen Schlaf versetzt, bei einer anderen Person dagegen Aufregung und Schlaflosigkeit producirt. Im Allgemeinen vertragen kräftige Leute Opium besser als schwäch-

liche, anämische, heruntergekommene. Bei letzteren sollen mehr die Erscheinungen der Excitation, bei den ersteren jene der Narcose hervortreten. Sehr auffallend ist die Widerstandsfähigkeit des Organismus gegen die Einwirkung der Opiummittel beim Bestehen 4. gewisser krankhafter Zustände, so bei gewissen Psychosen, bei Tetanus, Delirium tremens, Hydrophobie, bei Strychnin- und Atropin-Intoxication, bei welchen ungewöhnlich hohe Dosen, ohne toxisch zu wirken, vertragen werden. Auch 5. die Tageszeit ist von Einfluss, insoferne als die hypnotische Wirkung entschiedener und rascher eintritt, wenn das Mittel Abends gereicht wird, als bei Tage. Von grösster Bedeutung endlich 6. die Gewöhnung. Bei länger fortgesetzter Einführung der Opiate, sei es als betäubendes Genussmittel, sei es als Medicament, bei Kranken zumal mit Schlaflosigkeit oder schmerzhaften Leiden, tritt ziemlich rasch eine Abstumpfung gegen die Morphinwirkung, Angewöhnung, in einem Grade ein, wie bei kaum einem anderen Mittel. Um die gewünschte Wirkung zu erzielen, müssen daher die Dosen allmälig immer höher gegriffen werden und kann diese Steigerung endlich so weit kommen, dass die schliesslich gebrauchte Dosis die letale Gabe bei Ungewohnten oft weit überschreitet.

Der Missbrauch der Opiummittel in den oben angeführten zwei Richtungen führt ferner zu krankhaften Störungen des Organismus, zur chronischen Opiumintoxication, beziehungsweise zur Morphiumsucht.

Im Morgenlande, soweit der Islam reicht, sowie bei einem grossen Theile der Hindu, der mongolischen und malayischen Menschenrace ist Opium seit Jahrhunderten als betäubendes Genussmittel ein tägliches Bedürfniss geworden. Man raucht es, ähnlich wie indischen Hanf und Tabak, und zwar hauptsächlich in Süd- und Ostasien oder geniesst es, zum Theil in verschiedenen Zubereitungen, vorzüglich im Bereiche des Islam. In den letzten Decennien hat sich aber der Gebrauch des Opiums als Genussmittel bei den gebildeten Völkern des Westens, zumal in England und in Nordamerika eingeschlichen und fast hat es den Anschein, als ob er hier mehr und mehr an Boden gewinne.

Es giebt kaum ein Land, in welchem Opium in so grossen Massen verbraucht wird, als China. Der Gebrauch des Opiumrauchens hat sich seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts hier ausserordentlich verbreitet und ist trotz der strengsten Massnahmen seitens der Regierung in alle Schichten der Bevölkerung gedrungen.

Die Engländer haben das zweifelhafte Verdienst, der Opiumleidenschaft der Chinesen Vorschub leistend, die Production dieses Genussmittels in ihren indischen Besitzungen und seine Einfuhr in China rasch zu einer geradezu fabelhaften Höhe (jährliche Einfuhr von circa 6—7 Millionen Kilogramm aus Indien) gebracht zu haben, anfangs durch wohlorganisirten Schleichhandel, dann durch Waffengewalt (Opiumkriege). Man raucht das Opium nicht als solches, sondern in Gestalt eines ziemlich umständlich zubereiteten Extracts von glänzend schwarzer Farbe, des Tschandu (Chandu). Der wesentlichste Bestandtheil des hierzu dienenden Apparates ist ein kreiselförmiger metallener oder thönerner Pfeifenkopf von einigen Centimetern Durchmesser, welcher auf seinem Scheitel eine halbkugelige, am Grunde durch eine Oeffnung in den weiten Hohlraum des Pfeifenkopfes führende Depression besitzt, hinreichend gross, um ein circa erbsengrosses Stück Tschandu aufzunehmen. Das Rauchen versetzt den Betreffenden in einen Zustand der Glückseligkeit. Nach den Schilderungen von Augenzeugen ist der Raucher anfangs aufgeweckt, heiter, gesprächig, oft lachlustig, sein Gesicht geröthet, die Augen sind glänzend; Kreislauf und Athmung beschleunigt. Ein

Gefühl von Wärme und Wohlbehagen verbreitet sich über den ganzen Körper, alle Empfindungen sind lebhafter, die Einbildungskraft thätiger; alle Sorgen schwinden. Oft tauchen aus dem früheren Leben angenehme Erinnerungen auf, die Zukunft stellt sich im rosigsten Lichte dar, alle Pläne erscheinen gelungen, alle Wünsche leicht erreichbar etc. (Näheres unter Anderen bei *F. Tiedemann*, Geschichte des Tabaks und anderer ähnlicher Genussmittel. Frankfurt 1854. Freiherr *v. Bibra*, Die narcotischen Genussmittel. Nürnberg 1855. *Alf. Calkins*, Opium and the Opium appetite. Philadelphia 1871.) Später stellt sich allmälig ein Zustand der Abspannung und der Betäubung ein; der Raucher wird einsilbig, sein Gesicht blass, die Züge schlaff, Haut kühl, nicht selten mit Schweiss bedeckt. Die Augenlider werden schwer und es stellt sich unwiderstehlicher Drang zum Schlaf ein. Das Bewusstsein schwindet und der Betreffende verfällt schliesslich in einen tiefen Schlaf, der nach der Menge des verbrauchten Tschandu $^1/_2$ Stunde bis mehrere Stunden anhält. Beim Erwachen machen sich anfangs keine, oder nur mässige und bald vorübergehende Nachwehen bemerkbar, hauptsächlich nur in einem Gefühle von Mattigkeit und Abgeschlagenheit bestehend. Bei längerem Fortgebrauche des Genussmittels treten sie aber stärker und andauernder hervor, bestehen schliesslich fast continuirlich und lassen sich nur für kurze Zeit durch neuerliches Rauchen und erhöhte Mengen zurückdrängen. Ein Anfänger vermag täglich nicht mehr als 0·3—0·4 Tschandu zu rauchen, ein mässiger Raucher soll davon etwa 4·0 verbrauchen, während alte Gewohnheitsraucher 12·0—20·0, ja selbst bis 72·0 Tschandu Tags über zu consumiren im Stande sind. Um die gewünschte Wirkung zu erzielen, um sich in den ersehnten Zustand angenehmer Betäubung zu versetzen, muss, da der Organismus sich an das Gift gewöhnt, die Menge immer mehr gesteigert werden und so erklärt sich, dass alte Opiumraucher schliesslich allenfalls selbst das 100fache der anfangs genügenden Tschandumenge zu demselben Erfolge nöthig haben. Wie bei anderen Genussmitteln ist es ausserordentlich schwer, dem einmal zur Gewohnheit gewordenen Opiumrauchen zu entsagen, ja das plötzliche Aufgeben desselben kann selbst gefährlich werden. Mässig geübt, bleibt das Rauchen zweifellos ohne nachtheilige Folgen für die Gesundheit und wird namentlich betont, dass dadurch bei unter sonst günstigen Verhältnissen lebenden Leuten das Leben nicht abgekürzt werde. Das täglich wiederholte und unmässige Rauchen wird aber schliesslich der Gesundheit verderblich, es kommt zu Erscheinungen der chronischen Opiumvergiftung. Verschiedene Reisende haben uns mit lebhaften Farben das Bild leidenschaftlicher Gewohnheitsraucher entworfen. Anfangs stellt sich gestörter Schlaf ein, Kopfschmerz, Appetitlosigkeit, Verdauungsstörung, dann Abmagerung, grosse Hinfälligkeit; das Gesicht ist blass, aschgrau, eingefallen, die Augen liegen tief, sind glanzlos; die geistigen Thätigkeiten werden abgestumpft und die Leute für allen geselligen Umgang unzugänglich, zur Führung von Geschäften untauglich, arbeitsscheu etc.

Das Opiumessen, wie es hauptsächlich in den muhamedanischen Ländern geübt wird, bringt ähnliche Wirkungen hervor, wie das Opiumrauchen, namentlich was die Aufheiterung und die übrigen Erscheinungen seitens des Centralnervensystems anbelangt. Mehr aber als beim Rauchen soll bei mässigem Opiumessen eine Anregung der körperlichen Kraft, eine Erhöhung der physischen Leistungsfähigkeit sich bemerkbar machen: Hunger und Durst werden besser ertragen und körperliche Anstrengungen leichter vollführt. Gewöhnlich geniesst man das Opium in Pillenform, nicht selten mit süssschmeckenden Substanzen und mit Gewürzen versetzt, in verschiedenen Zubereitungen. Aehnlich wie beim Raucher beginnt auch der Opiophag mit kleinen Mengen, 0·03—0·12, steigt aber häufig bald zu grösseren. Zuweilen werden von routinirten Opiophagen schliesslich, namentlich von den sogenannten Theriakis, ganz unglaubliche Mengen vertragen. *Riegler* (1852) kannte einen Türken, welcher täglich über 4·0 Opium zu sich nahm; *Malcolm* (1849) erzählt von Einem, der in einer einzigen Dosis so viel nahm, dass 30 gewöhnliche Menschen damit hätten vergiftet werden können und *Calkins* kannte einen alten Officier, der in 50 Jahren $^2/_3$ Centner Opium verzehrt hat. In Persien ist nach *Pollak* (1862) das Opiumessen eine ganz allgemeine Sitte. Es giebt kaum einen Perser von Stand, der nicht mindestens einmal des Tages eine Opiumpille geniessen würde. Gewöhnlich nimmt man eine solche Pille Morgens und Nachmittags mit einer Tasse Thee oder heissem Zucker-

wasser und glaubt, dass es in dieser Art der Gesundheit zuträglich sei. Durchschnittlich nimmt man 0·06—0·12 Opium im Tage und steigt selten zu grösseren Dosen. Ueberhaupt scheint in Persien Opium allgemein doch selten im Uebermass genossen zu werden. Mässig genossen soll es durchaus keine schädlichen Folgen haben, auch das Leben nicht abkürzen; dafür sprechen ausser den oben angeführten Beispielen noch zahlreiche andere, von verschiedenen Autoren angeführte. *Pollak* kannte Leute, welche 40—50 Jahre der Opiophagie ergeben, ein Alter von 60 bis 90 Jahren erreichten. Nach *Shaughnessy* in Calcutta ist die Langlebigkeit der Opiophagen unter den Eingeborenen sprichwörtlich, und sehr interessant ist die Beobachtung *(Eatwell)*, dass die Arbeiter in den Opiumfabriken von Benares ein durchschnittlich längeres Leben haben, als ihre Arbeitsgenossen im Allgemeinen. In den letzten Decennien hat sich, wie schon oben bemerkt wurde, der Opiumgenuss auch in Europa und Amerika eingeschlichen. In Paris bestand nach *Tiedemann* eine Gesellschaft, deren Mitglieder (Opiophiles) ein eigenes Protokoll führten, in welchem die von den Einzelnen während des Opiumrausches gehabten Gefühle und Phantasien eingetragen wurden. Besonders in Grossbritannien und auch in Nordamerika macht die Opiophagie bedeutende Fortschritte. In England hat der Opiumverbrauch in 42 Jahren um das 14fache, in Nordamerika in 24 Jahren um das 6fache zugenommen. Bei diesem starken Anwachsen des Verbrauchs an Opium muss aber berücksichtigt werden, dass derselbe jedenfalls auch beeinflusst ist von dem seither ungleich gesteigerten medicinischen Gebrauch des Opium überhaupt, sowie des aus ihm dargestellten Morphins und von dem ausgedehnten Missbrauch, der mit diesen Mitteln getrieben wird, zumal mit Morphin und seinen Salzen seit Einführung der hypodermatischen Applicationsweise.

Die Morphiumsucht, bezüglich deren ausführlichen Darstellung wir auf die betreffenden Lehr- und Handbücher, insbesondere aber auf *E. Levinstein*'s treffliche Monographie (3. Edit., Berlin 1883) verweisen, setzt sich aus zwei Hauptgruppen von Erscheinungen zusammen, von denen die erste die Symptome der chronischen Morphiumvergiftung, die zweite jene Erscheinungen umfasst, welche bei Einstellung der weiteren Zufuhr des Giftes, bei Entziehung desselben, zur Beobachtung kommen, die sogenannten Abstinenz-Erscheinungen. Gewöhnlich treten die Folgen des Missbrauches des Giftes nach 6—8 Monaten, seltener erst nach Jahren auf, abhängig von individuellen Verhältnissen, nicht von der Menge des Mittels.*) Anfangs fühlen sich Viele körperlich ganz wohl, dann treten verschiedene krankhafte Zustände auf. Gesicht bleich, aschgrau, selten tiefroth, Schweisssecretion oft vermehrt, zuweilen verschiedene Exantheme, an den Injectionsstellen Abscesse, circumscripte Verhärtungen oder auch charakteristische Infiltrationen von verschiedener Grösse mit Geschwürsbildung; Augen glanzlos, matt, scheu; nicht selten verschiedene Sehstörungen, meist Myose; Puls in den schwersten Fällen klein und fadenförmig, mitunter voll, gespannt, aussetzend; zuweilen Palpitationen, Nasenbluten und unmittelbar nach der Injection Heiserkeit und Beklemmungen, manchmal bitterer oder metallischer Geschmack, Kollern und Poltern im Leibe; Mundschleimhaut meist trocken, heftiger Durst, Appetitlosigkeit, später Uebelkeit, Erbrechen, Abneigung gegen Fleischspeisen, Heisshunger, verbunden mit Gefühl von Brennen und Nagen in der Herzgrube und ohnmachtähnlicher Schwäche. Der Stuhl ist fast immer retardirt, selten diarrhoisch. Seitens des Central-Nervensystems machen sich Unruhe, Angst, Schlaflosigkeit, hypnoide Zustände (ähnlich wie bei chronischer Blei- und Alkohol-Intoxication), Hallucinationen, Hyperästhesien, Neuralgien, wechselnde Gemüthsstimmung, gesteigerte Reflexerregbarkeit, Zittern der Hände und Zunge, Sprachstörungen (Silbenstolpern etc.) bemerkbar. In schweren Fällen Albuminurie; Harnmenge nicht selten vermindert; ziemlich häufig neuralgische Zustände der Blase, heftige Schmerzen, Krampf des Detrusor und Sphincter vesicae, Parese der Blase; Impotenz und Amenorrhoe. In manchen Fällen periodisch auftretende Fieberanfälle (Intermittens der Morphiumsucht).

*) Auch hier werden schliesslich geradezu unglaubliche Mengen des Giftes vertragen. Die grösste von im Maison de Santé behandelten Morphiumsüchtigen durch längere Zeit hindurch innerhalb 24 Stunden verbrauchte Morphin-Dosis betrug 5·0! Durchschnittlich belief sich die Tagesdosis auf 1·0. (Bei *Levinstein*.)

Als Erscheinungen der Morphium-Abstinenz werden (von *Levinstein*) hervorgehoben: Aufhören der Euphorie, in welcher sich der Betreffende unter dem Einfluss des injicirten Morphiums befand, wenige Stunden nach der letzten Injection; Gefühl von Unbehaglichkeit und Unruhe, Schwinden des Selbstgefühls, hochgradige Depression oder Angstzustand, Schlaflosigkeit, hallucinatorische Erscheinungen, colliquative Schweisse, Kopfcongestionen, Herzpalpitationen mit gespanntem Puls, der oft plötzlich schwindet und einem kaum fühlbaren fadenförmigen, sich verlangsamenden und aussetzenden Platz macht und den Beginn eines schweren Collapses ankündigt, der manchmal plötzlich, und zwar erst in einer Zeit eintritt, in welcher die schwersten Abstinenzerscheinungen, wie Erbrechen und Durchfall, schon vorbei sind. Steigerung der Reflexerregbarkeit, Zittern der Hände, Sprachstörungen verschiedener Art, Doppeltsehen und Störungen der Accommodation, Schwächegefühl, Neuralgien in den verschiedensten Körpertheilen, Coryza, Uebelkeit, Erbrechen und Durchfälle. Manche ertragen alle diese Zufälle mit Resignation, bleiben ruhig im Bette, Andere (aber selten) überwinden die schwere Zeit in einem schlafsüchtigen Zustande, Andere haben nirgends Ruhe, laufen im Zimmer herum, jammern, schreien etc. und beruhigen sich schliesslich oder es steigert sich in seltenen Fällen ihre Aufregung. Durch Hallucinationen und Illusionen fast sämmtlicher Sinnesorgane hervorgerufene Angstzustände bilden schliesslich einen Krankheitszustand, den *Levinstein*, analog der alkoholischen Excitationsform, Delirium tremens der Morphiumsucht nennt. Nur die plötzliche *(Levinstein)* oder allmälige, methodisch in eigens eingerichteten Anstalten durchgeführte Entziehung des unentbehrlich gewordenen Mittels kann zur Heilung der Morphiumsucht führen, bezüglich deren Therapie auf die Lehr- und Handbücher der Intoxicationen, der speciellen Pathologie und Therapie, sowie auf die betreffenden Monographien *(Levinstein, R. Burkart)* verwiesen werden muss.

Die Abstinenzerscheinungen glaubt *Marmé* (1883) beziehen zu müssen auf das im Körper aus dem Morphin sich bildende Oxydimorphin (pag. 583), welches (als Chlorhydrat) wiederholt Hunden direct in's Blut injicirt, Erscheinungen hervorruft, welche zum Theil mit den Abstinenzerscheinungen übereinstimmen und welche wie diese durch Beibringung von Morphin sich beseitigen lassen.

Die sehr zahlreichen experimentellen Untersuchungen haben noch keineswegs zu einer befriedigenden Aufklärung über die physiologische Wirkung des Morphins, dieses am längsten bekannten und therapeutisch unentbehrlichen Alkaloids, geführt. Im Allgemeinen bedingt es bei Thieren ganz analoge Erscheinungen wie beim Menschen, nur zeigen die ersteren eine weit grössere Resistenz gegen die Einwirkung dieses Mittels als der letztere und kommt es bei ihnen, zumal bei Kaltblütern, nach grösseren Gaben weit häufiger als beim Menschen zu Convulsionen. Die Hauptwirkung des Morphins ist jedenfalls auf das Centralnervensystem gerichtet, und zwar zunächst auf das Gehirn, dann aber auch auf das Rückenmark.

Witkowski schliesst aus seinen Thierversuchen (1877), dass das Morphin proportional der Gabe, die bei verschiedenen Thieren und einzelnen Individuen verschieden ist, zunächst, und zwar ohne vorausgehende Reizung oder Steigerung der Erregbarkeit, die Centren der bewussten Empfindung und willkürlichen Bewegung im Gehirn dann erst auch das Respirationscentrum lähmt. Die Reflexerregbarkeit des Rückenmarkes wird gesteigert, und zwar tritt diese Wirkung später auf, als jene auf das Gehirn; später wird das Rückenmark gelähmt.

Bei Fröschen geht in einem ersten Stadium der Wirkung die Geneigtheit zu spontanen Bewegungen, dann die Fähigkeit zur Bewegungsstatik und Dynamik, sodann die zum Sprung überhaupt und zuletzt die zur Bewahrung der gewohnten

Stellung verloren, d. h. es werden nach und nach die verschiedenen Centralorgane des Gehirns, des Kleinhirnes und endlich der Medulla oblongata ausser Thätigkeit gesetzt. Ein zweites Stadium wird durch eine nicht immer deutlich ausgesprochene Herabsetzung der spinalen Reflexe eingeleitet. Allmälig aber nehmen diese an Intensität wieder zu und kommt es schliesslich zum Auftreten von Streckkrämpfen, welche nach einiger Zeit auch ohne nachweisbare Einwirkung äusserer Reize eintreten. Ist der Anfall vorüber, so erscheint die Reflexerregbarkeit für einige Zeit gänzlich erloschen. Das Rückenmark ist nicht blos abnorm leicht erregbar, sondern auch abnorm leicht erschöpft. Nach sehr kleinen und sehr grossen Gaben scheinen die Krämpfe überhaupt fehlen zu können. Findet nach einigen Tagen Wiederherstellung der normalen Reflexerregbarkeit statt, so gilt ein Gleiches auch für die Gehirnfunctionen, deren Wiederherstellung in umgekehrter Richtung genau dieselbe Reihenfolge einhält, wie ihre Aufhebung *(Witkowski)*. Bei Warmblütern wirkt es ganz analog, wenn auch einzelne, von der veränderten Organisation des Nervensystemes abhängige Abweichungen in der Wirkung vorkommen. Die bei Warmblütern zu beobachtenden Aufregungszustände des Gehirns erklärt *Witkowski* aus der verminderten Thätigkeit der höchsten psychischen, das ganze übrige Nervensystem durch ihren Hemmungseinfluss beherrschenden Centren. Dem gegenüber weisen *Nothnagel-Rossbach* auf die bei Menschen zu machende Erfahrung hin, wonach oft kleine Dosen Morphin Schlaflosigkeit erzeugen, während etwas grössere Schlaf bewirken; wahrscheinlich werden durch kleine Gaben dieselben Gehirntheile erregt, welche grössere Dosen lähmen, ähnlich wie bei vielen anderen berauschenden und betäubenden Mitteln. Eine erregende Wirkung scheint dem Morphin, besonders in Fällen von Collaps nach Entziehung des Mittels bei Morphiumsüchtigen kaum zu bestreiten sein *(Husemann)*.

Das Zustandekommen der hypnotischen Wirkung haben wir uns wohl, wie bei anderen analogen Mitteln, durch eine directe chemische Action auf die Ganglienzellen des Gehirnes zu denken *(Binz)*. Aus Circulationsveränderungen (Anämie und Hyperämie des Gehirns) lässt sie sich nicht erklären Dass die durch jene Einwirkung gesetzten Veränderungen dauernde sind, dafür sprechen ausser der verhältnissmässig anhaltenden hypnotischen Wirkung namentlich auch die selbst nach Sistirung der Morphindarreichung noch lange fortbestehenden psychischen Störungen bei Morphiumsüchtigen *(Nothnagel-Rossbach)*. *Buchheim* hat darauf aufmerksam gemacht, dass die Intensität der narcotischen Wirkung des Morphins proportional ist der Entwicklung des Grosshirns, dass, je höher diese steht, auch die Narcose um so sicherer eintrete, während bei Thieren mit wenig entwickeltem Gehirn Betäubung erst nach verhältnissmässig grossen Gaben dagegen, wie bei Kaltblütern, eine bis zu tetanischen Krämpfen sich steigernde Erregung des Rückenmarkes eintritt. Dass hierbei aber nicht blos die Quantität des Gehirns, sondern auch seine Qualität von Einfluss ist, dafür spricht die grosse Empfindlichkeit für Morphin des kindlichen Gehirnes gegenüber jenem von erwachsenen Individuen.

Eine directe Einwirkung des Morphins auf die peripheren motorischen und sensiblen Nerven, sowie auf die quergestreiften Muskeln ist nicht mit Sicherheit erwiesen.

Nach *Witkowski* werden die motorischen Nerven (bei Fröschen) durch Morphin direct nicht beeinflusst, sondern nur in Folge der heftigen tetanischen Zuckungen schliesslich erschöpft und gegen die Herabsetzung der Erregbarkeit der sensiblen peripheren Nerven spricht schon die Thatsache der Reflexsteigerung.

Die Myose, welche, wie bei mit Opium vergifteten Menschen, so auch bei den meisten Thieren nach Morphin eintritt, ist, wie man meist annimmt, nicht Folge der Einwirkung des Giftes auf betreffende periphere Apparate, sondern von Veränderungen im Gehirne abhängig.

Die Respiration wird bei Warm- und Kaltblütern constant verlangsamt und bei grossen Gaben unregelmässig und aussetzend (*Witkowski*) durch Herabsetzung der Erregbarkeit des

Athemcentrums, dessen Lähmung als die Todesursache beim Morphintode zu betrachten ist.

Nach *Filehne* ist bei dem Zustandekommen der Respirationserscheinungen auch eine Einwirkung des Morphins auf das vasomotorische Centrum im Spiele, wodurch Schwankungen in der Blutzufuhr zur Medulla oblongata bedingt werden.

Der Circulationsapparat wird im Allgemeinen vom Morphin nicht erheblich betroffen. Der Puls ist bei Thieren stets mässig beschleunigt, in Folge herabgesetzter Thätigkeit des Vaguscentrums. Mit dem Eintritte der Narcose wird er, wie im Schlafe überhaupt, verlangsamt, wie *Witkowski* annimmt, durch Aufhebung von in der Norm von der Psyche ausgehenden oder in Muskelbewegungen begründeten beschleunigenden Einflüssen. Die durch grosse Dosen herbeigeführte Depression des Blutdrucks ist Folge der durch Schwächung des vasomotorischen Centrums bedingten Gefässerweiterung. Mit dieser stehen im Zusammenhange die bei Menschen zu beobachtenden Congestionen nach verschiedenen Organen, zumal nach dem Kopfe, die Roseola und andere Erscheinungen auf der Haut, wahrscheinlich auch nach *Witkowski* das über den ganzen Körper sich verbreitende Gefühl von Wohlbehagen.

Bei Menschen ist jedenfalls die Wirkung des Morphins in gewöhnlichen medicinalen Dosen auf das Gefässsystem eine nicht bedeutende. *Preisendörfer* (1879) hat an Gesunden, Reconvalescenten und Kranken dieselbe studirt und gefunden, dass das Mittel in Dosen von 0·01—0·03 (subcutan) keinen irgend wie erheblichen Einfluss ausübt. Die Spannung des Pulses blieb ganz unverändert oder zeigte nur eine minimale Herabsetzung und selbst bei hochgradiger Herzschwäche scheint Morphin in den obigen Dosen auf die Gefässnerven keine lähmende Wirkung zu äussern. Auch die Pulsfrequenz zeigte nach der Injection kaum eine Veränderung, nur wenn Schlaf folgte, kam es zu der im Schlafe gewöhnlichen Abnahme (von 8—12 Schlägen in der Minute).

Die stopfende Wirkung des Morphins sucht *Nothnagel*, gestützt auf Thierversuche (Kaninchen), auf eine Erregung des Splanchnicus, des Hemmungsnerven des Darmes, zurückzuführen, wobei er auf eine Analogie der Wirkung mit jener der Digitalis auf das Herz hinweist. Beide, Morphin und Digitalis, erregen die respectiven Hemmungsnerven in kleinen und lähmen sie in grossen Dosen. Es sind aber gewiss auch andere Verhältnisse, wie namentlich die Herabsetzung der krankhaft gesteigerten Erregbarkeit der sensiblen Darmnerven und die Secretionsbeschränkung bei der stopfenden Wirkung der Opiate im Spiele.

Sehr wenig erschlossen ist die Beziehung des Morphins zu den Secretionen. Bei Menschen beobachtet man mitunter vorübergehende Vermehrung, in der Regel aber Verminderung der Speichelsecretion (daher Gefühl von Trockenheit im Munde und Schlunde), während bei Hunden in der Regel starke Salivation vorkommt. *Rossbach* (1882) fand experimentell nach subcutaner Application des Mittels eine starke Herabsetzung der Schleimabsonderung auf der Mucosa der Luftwege und glaubt er, dass bei Erkrankungen derselben die Opiate in doppelter Beziehung günstig wirken, nämlich durch Herabsetzung des Hustenreizes und der Secretion. Die Gallensecretion wird vom Morphin in quantitativer Beziehung ebensowenig beeinflusst *(Rutherford*, 1879), wie die Qualität und

Quantität der Milchabsonderung (*Dolan*, 1881). Die Schweisssecretion erscheint wenigstens nach grossen Dosen, zuweilen auch schon nach kleineren vermehrt.

Es mag hier bemerkt werden, dass nach den Untersuchungen von *Rumpf* (1883) an sich und seinen Schülern auf subcutane Application von 0·01—0·015 Morphium hydrochloricum schon nach 6—10 Minuten eine über den ganzen Körper sich erstreckende Herabsetzung des Raumsinnes nachweisbar ist, die im Laufe von circa 1 Stunde ihre Höhe erreicht. Selbst nach 24 Stunden zeigte sich noch eine, wenn auch sehr geringe Herabsetzung der Empfindlichkeit der Haut. Ein Unterschied in der Stärke der Herabsetzung der Empfindlichkeit an correspondirenden Hautstellen liess sich nicht wahrnehmen.

Auf die Harnsecretion scheint Morphin in grösseren Dosen vermindernd zu wirken. Die bei Menschen zu beobachtenden Störungen der Harnentleerung sind bereits erwähnt worden. Im Harn wird zuweilen Eiweiss und Zucker gefunden, dessen Auftreten im Harn nach directer Injection von Morphin in die Blutbahn experimentell (bei Kaninchen) constatirt wurde *(Eckhard)*.

Ueber die Beeinflussung des Stoffwechsels durch Morphin ist wenig bekannt. Die Zersetzung der stickstoffhaltigen Bestandtheile (bei Hunden) wird nur unbedeutend vermindert *(v. Boeck)*, der Gasaustausch nur indirect beeinflusst, indem es im Excitationsstadium, in Folge der starken Krämpfe (bei Katzen), denselben erhöht, im Depressionsstadium, bei Aufhebung der Muskelaction, herabsetzt *(v. Boeck* und *Bauer)*.

Fubini (1882) giebt auf Grund seiner experimentellen Untersuchungen mit Morphin, Codein, Narcein, Narcotin, Papaverin und Thebain (subcutan bei einem Menschen und verschiedenen Thieren) an, dass die Kohlensäure- und Harnstoffausscheidung unter dem Einflusse gleicher Gaben dieser Alkaloide fast durchweg in gleichem Sinne quantitativ verändert werde, indem sich entweder beide vermehrt oder vermindert zeigten. Morphin bewirkte beim Menschen geringe, bei Ratten eine stärkere Vermehrung der in 24 Stunden ausgeschiedenen Harnstoffmenge; bei Hunden, Kaninchen und Meerschweinchen eine Verminderung; ebenso bewirkten Codein, Narcotin, Papaverin beim Menschen eine Vermehrung, Codein, Narcein, Papaverin bei den Thieren Verminderung, Narcotin bei Hunden und Ratten Verminderung, bei Kaninchen und Meerschweinchen Vermehrung, Thebain Vermehrung bei sämmtlichen Thieren.

Die Körpertemperatur wird durch toxische Morphindosen stark herabgesetzt und auch nach medicinalen Dosen wurde ein geringes Absinken derselben (um einige Zehntelgrade) wohl als Folge der geringen, resp. aufgehobenen Muskelthätigkeit beobachtet *(Preisendörfer)*. Auf die Fiebertemperatur ist es ohne Einfluss.

Nach *Falck* (1881) erzeugt Laudanin (bei Katzen, Kaninchen) eine geringe Zunahme der Körpertemperatur, wie Strychnin, Brucin, Thebain, nur geht der Steigerung ein geringes Absinken voraus; nach Laudanosin war die Temperatur (bei Kaninchen) theils erhöht, theils erniedrigt, nach Kryptopin anfangs unverändert, dann herabgesetzt. *Fubini* und *Bono* (1883) geben an, dass Morphin, Narcotin und Papaverin in letalen Gaben die Temperatur herabsetzen, Thebain und Codein dagegen sie erhöhen.

Die Frage über die Schicksale des Morphin im Organismus und über seine Elimination ist nicht genügend erschlossen. Sehr wahrscheinlich wird ein Theil im Körper verändert, ein Theil dagegen, besonders wenn grössere Mengen eingeführt worden waren, erscheint unverändert im Harn.

In Vergiftungsfällen ist Morphin nicht blos im Magen und Darme, sondern auch im Blute, im Harne, in der Leber und Galle aufgefunden worden. Der positive Nachweis des Morphins im Harne bei Menschen und Thieren, zum Theil selbst nach Beibringung geringerer Mengen, ist von zahlreichen Autoren (besonders sorgfältig von *Dragendorff* und seinen Schülern) geliefert worden. Nach *Levinstein* wird es bis auf einen kleinen Theil bald nach seiner Aufnahme in den Körper durch den Harn ausgeschieden und ist es schon nach Gaben von 0·015 durch die Methode von *Dragendorff* (Eindampfen des Harns, Ausschütteln des Rückstandes mit Alkohol, Beseitigung des Alkohols aus dem Filtrat, Aufnahme des Rückstandes in etwas Wasser, Ausschüttlung des Filtrats 2—3mal mit Amylalkohol in der Wärme (zur Beseitigung des Harnstoffes), Ueberführung des Morphins aus der ammoniakalisch-wässerigen Lösung in Amylalkohol, aus dem es sich in Krystallen ausscheidet und sodann mit den gangbarsten Reactionen (*Husemann, Fröhde* etc.) geprüft wird) nachweisbar. Bei Morphiumsüchtigen erfolgt die Elimination nicht so rasch, indem noch am 6.—8. Tage nach Beginn der Abstinenz im Harn Morphium vorhanden ist. Nach *Marmé* bildet sich bei wiederholter Einführung aus dem Morphin im Organismus Oxydimorphin *(Polstorff*, Oxymorphin *Schützenberger)*, ein Körper, welcher auch ausserhalb des Organismus unter dem Einflusse oxydirender Agentien, insbesondere bei Einwirkung von Luft auf ammoniakalische Lösungen von Morphin entsteht. Ueber seine supponirte Beziehung zur Morphiumsucht vergl. pag. 579.

Mehrere Autoren dagegen behaupten, dass nach kleineren Gaben Morphin im unveränderten Zustand entweder gar nicht oder nur in Spuren im Harn auffindbar sei; es erfahre im Organismus eine chemische Veränderung. *Landsberg* (1880) nimmt an, dass von dem eingeführten Morphin eine gewisse, nicht kleine Menge im Blute zersetzt werde und nur wenn das Vermögen des Blutes, das Morphin zu zersetzen, durch die demselben entsprechende Menge des Giftes erschöpft ist, werde der Ueberschuss davon im Urin eliminirt. *Eliassow* (1882) konnte nach Gaben von einigen Centigrammen bis Decigrammen unverändertes Morphin im Harn nicht finden, sondern ein Umwandlungsproduct; er vermuthet, dass, da die Ausscheidung von Ammoniak eine nicht unerhebliche, die der gebundenen Schwefelsäure eine geringe Zunahme zeigt, das Morphin im Körper Ammoniak abspalte und sein Rest als gepaarte Schwefelsäure im Harn zur Ausscheidung gelangt. Nach *Burkart* (1882) findet ein Uebergang des unveränderten Alkaloids in den Harn in vielen Fällen gar nicht statt, in anderen nur spurenweise; das gesammte übrige Alkaloid erleide im Organismus eine Synthese, wodurch es den gewöhnlichen Methoden der Nachweisung sich entziehe.

Ueber die Wirkung der anderen im Opium enthaltenen eigenthümlichen Substanzen sind zahlreiche Versuche an Thieren, zum Theile auch an Menschen angestellt worden, doch sind die gewonnenen Resultate wenig befriedigend. Offenbar sind von den einzelnen Forschern verschieden reine Präparate bei ihren Versuchen benützt worden, woraus sich die zahlreichen und oft höchst auffallenden Widersprüche in den Angaben über ihre Wirkung erklären. So viel scheint jedoch sicher zu stehen, dass den alkaloidischen Opiumbestandtheilen eine doppelte Hauptwirkung zukommt, eine narcotisirende und eine tetanisirende. Schon frühere Autoren *(Cl. Bernard, Baxt)* haben je nach dem Vorwalten der einen oder anderen dieser Wirkungen die Alkaloide in Reihen zu ordnen versucht. Neuestens (1883) hat *v. Schroeder*, welcher mit möglichst reinen Präparaten arbeitete, zwei Gruppen aufgestellt, die Morphin- und Codeingruppe, von denen die erste sich durch das Vorwiegen der narcotischen, die zweite durch das Hervortreten der tetanischen Wirkung charakterisirt; zur Codeingruppe rechnet er Papaverin, Codein, Narcotin, Thebain, bei denen in der angegebenen Reihenfolge die tetanische Wirkung

zu-, die narcotische abnimmt. In dieselbe Gruppe gehören wohl auch die weniger untersuchten Alkaloide: Hydrocotarnin, Laudanosin und Kryptopin.

Narcotin (krystallisirt, geruch- und geschmacklos, von neutraler Reaction, fast unlöslich in Wasser, schwer in kaltem, leichter in heissem Alkohol und Aether, leicht in Chloroform löslich) bewirkt nach *v. Schroeder* bei Säugern ein nur sehr wenig ausgebildetes, inconstantes narcotisches Stadium; dagegen ist das tetanische Stadium sehr entwickelt, aber nicht wie bei Morphin eine reine Rückenmarkswirkung, vielmehr dabei höher gelegene Theile des Centralnervensystems wahrscheinlich betheiligt. Nach *Fronmüller's* Versuchen an Menschen gehört es zu den hypnotischen Alkaloiden, doch muss es in grösseren Dosen, selbst bis 1·2 bis 2·0, um schlafmachend zu wirken, gegeben werden. (Siehe auch *v. Schroff's* Erfahrungen pag. 573.)

Hydrocotarnin wirkt nach *v. Schroeder* ähnlich dem Narcotin, aber stärker erregend; im Narcotin sind die Eigenschaften des Hydrocotarnin, aber in abgeschwächtem Maasse, vorhanden. Auf Kaninchen wirkt es nach *Falck* bald narcotisch, bald tetanisch.

Codein (siehe pag. 573 und pag. 591) ist nach *v. Schroeder* dem Narcotin in der Wirkung ähnlich, das narcotische Stadium aber noch weniger ausgebildet. In kleinen, lediglich narcotisch wirkenden Dosen setzt es die Darmperistaltik herab, in grossen, tetanisch wirkenden steigert es dieselbe und erzeugt Durchfälle. Nach *E. Grimaux* (1881) ist das Codein der Methyläther des Morphins; er konnte aus diesem künstlich Codein herstellen und lassen sich durch Substitution mit Alkoholradicalen ganze Reihen künstlicher Basen (Codeine) aus dem Morphin darstellen.

Papaverin (krystallisirt, fast unlöslich in Wasser, schwer in kaltem Weingeist und Aether, reichlich in heissem Alkohol löslich) wirkt nach *v. Schroeder* obwohl stärker als Narcotin und Codein, doch nur wenig narcotisch im Vergleiche zum Morphin. Nach *Fronmüller* hat es beim Menschen eine hypnotische Wirkung, die aber geringer ist als bei Morphin, Codein und Narcotin. Erst 0·12 gaben Erfolge; beim P. hydrochloricum zu 0·3—0·12 war der Erfolg unvollkommen. *v. Schroff* hatte negative Resultate. Wurde besonders von *Leidesdorf* bei Geisteskranken empfohlen.

Narcein (krystallisirt, von anfangs etwas bitterem, dann styptischem Geschmack, fast unlöslich in kaltem, leichter in heissem Wasser, leicht in heissem Alkohol löslich, gegen Pflanzenfarben indifferent) fand *v. Schroeder*, wenigstens was die narcotische Wirkung anbelangt, unwirksam. Wohl bei keinem anderen Alkaloid des Opiums sind die Widersprüche bezüglich der Wirkung so gross, wie bei diesem. Von mehreren Autoren wird ihm jegliche Wirkung abgesprochen. *Fronmüller* fand es als Hypnoticum bei Menschen ganz werthlos, *v. Schroff* ebenso in Dosen von 0·05—0·2. Von Anderen (*Cl. Bernard*, *Debout*, *Laborde*, *Behier*, *Eulenburg* etc.) dagegen ist es als Hypnoticum empfohlen, ja dem Morphin als solches gleich- oder zunächststehend angesehen worden.

Thebain (krystallisirt, von mehr scharfem und styptischem als bitterem Geschmack, alkalischer Reaction, fast unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, schwieriger in Aether) wirkt dem Strychnin ähnlich, die Reflexerregbarkeit des Rückenmarks steigernd; seine Derivate, das Thebaïcin und Thebenin, wirken dagegen lähmend auf das Rückenmark (*Eckhard* 1878); Methylthebain hat eine curareähnliche Wirkung (*Brown* und *Fraser*), ebenso das aus der Spaltung des Narcotins erhaltene Cotarnin (*Ott*). Nach *Fronmüller* hat das Thebain bei Menschen eine mittlere narcotische Wirkung, nähert sich in dieser Beziehung dem Papaverin. In einem Versuche von *v. Schroff* bewirkte es zu 0·1 nur etwas Eingenommenheit des Kopfes, Gefühl von Unwohlsein, am folgenden Tage Abgeschlagenheit und Unfähigkeit zu jeder Arbeit.

Laudanin und Laudanosin wirken ähnlich dem Thebain tetanisirend (*Falck*, *Ott*).

Kryptopin wirkt narcotisch, erregt anfangs die Reflexerregbarkeit, setzt sie dann herab (*Ott*), lähmt das Athmungscentrum und den Herzmuskel (*Falck*, *Munk*); bei Menschen wirkt es hypnotisch, doch schwächer als Morphin (*Harley*).

Das Meconin fand *v. Schroff* bei Menschen zu 0·1—0·2 nicht narcotisch, *Fronmüller* selbst bis zu 1·0 ohne vollkommen hypnotischen Erfolg, während *Harley* ihm zu 0·03—0·12 sedative und hypnotische Wirkung zuschreibt. Die Meconsäure, im reinen Zustande, ist wohl unwirksam.

Therapeutische Anwendung. Opium zählt zu den wichtigsten, unschätzbarsten und unentbehrlichsten Heilmitteln. Seine Hauptanwendung findet es als schlafbringendes und beruhigendes, als schmerzlinderndes, krampfstillendes und stopfendes Mittel.

Die Heilkräfte des Mohnsaftes, wenigstens seine schlafmachende Wirkung, waren schon dem frühesten Alterthume bekannt. Schon *Hippokrates* wendete ihn arzneilich an und in dichterischen Darstellungen des Alterthums erscheint der Mohn bekanntlich als Attribut der schlafbringenden Nacht, als Symbol des Schlafes. Das Opium selbst war jedenfalls schon *Theophrast* von *Eresos* (im 3. Jahrhunderte vor unserer Zeitrechnung) bekannt (Meconion) und bei *Scribonius Largus* und *Dioscorides* (im 1. Jahrh unserer Zeitrechnung) finden sich Angaben über die Gewinnung des Opiums, welche wahrscheinlich schon damals einen Industriezweig Kleinasiens gebildet hat. Ob das Opium schon im Alterthume Genussmittel war, ist fraglich. Zwar bezeichnen einige Forscher das *Homer*'sche „Nepenthes", „ein Mittel gegen Kummer und Groll und aller Leiden Gedächtniss", welches *Helena* ihren Gästen, mit Wein gemischt, credenzt (Odysse, IV, 220 ff.) auf den Mohnsaft; allein mit demselben Rechte wird es von Andern für eine Zubereitung des Hanfes erklärt. Sicher ist, dass gegen Ende des 16. Jahrhunderts im Oriente der Gebrauch des Opiums als Genussmittel allgemein oder doch ziemlich allgemein war.

Als Hypnoticum und Sedativum kommen Opium und seine Präparate ausserordentlich häufig zur Anwendung und ist dasselbe, einzelne Fälle, wo Chloralhydrat oft mehr leistet, ausgenommen, das sicherste Hypnoticum bei Agrypnie überhaupt, sowohl bei anhaltender nervöser, als auch bei Schlaflosigkeit im Verlaufe acuter und chronischer Erkrankungen; ferner bei gewissen Formen von Psychopathien, bei Delirium tremens, bei sogenannten Inanitionsdelirien mit Wein und anderen Excitantien, bei Intoxication mit Belladonna und anderen giftigen Solanaceen.

Die ausgedehnteste Anwendung finden die Opiummittel zur Beseitigung oder Milderung bestehender Schmerzen, als Anodyna, besonders bei verschiedenen Neuralgien, in manchen Fällen von Hemicranie, bei Gastralgien, Enteralgien, Bleikolik, Gallensteinkolik, bei Nephralgie, bei den verschiedensten chronisch verlaufenden schmerzhaften Affectionen, aber auch zur Bekämpfung von Schmerzen bei verschiedenen acut entzündlichen Leiden.

Hieher gehört auch ihre Anwendung zum Zwecke der Euthanasie bei mit grossen Schmerzen, Krämpfen etc. verbundenen unheilbaren Leiden (bei absolut tödtlichen Verletzungen, Hydrophobie, Krebs etc.).

Vielfach verwendet werden sie ferner zur Bekämpfung von Krämpfen und krampfartigen Zuständen, als Antispasmodica, so namentlich bei Reflexkrämpfen verschiedener Art, bei Krampf- und sehr schmerzhaften Nachwehen, bei Wadenkrämpfen in der Cholera, bei hysterischen Krämpfen etc.; auch bei Tetanusformen und Eclampsia parturientium, wo aber meist Chloralhydrat vorgezogen wird; bei Epilepsie und Chorea leisten sie wohl nichts und bei Keuchhusten wenig.

Ausserordentlich häufig benützt werden Opiummittel weiterhin bei acut entzündlichen und chronischen Erkrankungen der Luftwege zur Herabsetzung des Hustenreizes (vergl. pag. 581), häufig in Verbindung mit Adstringentien. Bei Hämoptyse, wenn eine geringe Blutung durch fortwährenden Hustenreiz unterhalten wird, gehören sie zu den besten Mitteln *(Nothnagel-Rossbach)*.

Nicht weniger häufig verwerthet sind sie endlich als Mittel zur Herabsetzung der Darmperistaltik, als stopfende Mittel besonders bei acuten Darmcatarrhen in Folge von Erkältungen (selbstverständlich nicht bei solchen in Folge von Indigestion), bei den mehr chronischen Darmcatarrhen mit folliculärer Verschwärung, bei Durchfällen der Phthisiker (oft mit Adstringentien), auch bei Dysenterie, Cholera nostras und Cholera asiatica. Ferner bei Peritonitis, Typhlitis, Perityphlitis etc., bei Darmverletzungen, Volvulus, Ileus etc. Auch in manchen Fällen von starkem Erbrechen erweisen sie sich gleich anderen Narcoticis nützlich. Die von mehreren Seiten empfohlene Anwendung der Opiummittel gegen Diabetes mellitus *(Pavy, Duchek* und *Kratschmer)* ist zweifelhaft.

Was die Wahl des anzuwendenden Opiummittels anbelangt, so wird im Allgemeinen gegenwärtig, und zwar mit vollem Rechte, dem Morphin und seinen Salzen der Vorzug vor den übrigen Präparaten gegeben, da sie allein eine genaue Dosirung gestatten. Dabei ist ihre hypodermatische Application ganz besonders bevorzugt, allerdings nicht immer zum Wohle des Kranken (pag. 578). Bezüglich der allgemeinen Grundsätze, welche bei dieser Applicationsmethode massgebend sind, vergl. pag. LIII.

Opium und seine Präparate (Extractum, Tincturae) werden dem Morphin besonders als Antiperistaltica und stopfende Mittel vorgezogen. Im Uebrigen entscheiden bei der Wahl die individuellen Verhältnisse, welche hier wie auch namentlich bei der Feststellung der Dosis nicht genug berücksichtigt werden können Den übrigen, auf pag. 575 erörterten Verhältnissen ist dabei sorgfältig Rechnung zu tragen. Die zur Erreichung der beabsichtigten therapeutischen Wirkung erforderliche Gabe, insbesondere die hypnotische, muss häufig erst ausprobirt werden und empfiehlt es sich hier, mit einer kleinen Dose zu beginnen und dieselbe beim Ausbleiben des Erfolges allmälig zu erhöhen. Es gilt als Regel die hypnotische Dosis Abends zu reichen.

Dosirung und Form. Opium in pulvere, intern in refracta dos. zu 0·01—0·03 2—4 Mal tägl. als Sedativum, bei Durchfällen, bei Diabetes etc., in plena dosi als Hypnoticum, Anodynum etc. zu 0·05—0·1; 0·15! pr. dos., 0·5! pr. die Ph. A. et Germ. in Pulvern, Pillen, Pastillen.

Extern als Streupulver (auf schmerzhafte phagedänische und krebsige Geschwüre), als Zusatz zu Pasten, als Rauchmittel mit oder ohne Fol. Nicotianae, Stramonii, Herba Cannabis Indic., Lobeliae infl. (in Cigarettenform oder aus der Pfeife, bei asthmatischen Zuständen, neuerdings von *Thudichum* sehr warm empfohlen), zu Suppositorien (in Nase, Vagina, Rectum; 0·1—0·2 für 1 Supposit. mit Pulvis rad. Althaeae, Ol. Cacao, Cerat. simpl. etc.), zu Pflastern (1 : 10—20), Salben (1 : 4—20 Ax. porci, Unguent. Glycerini etc.), zu Zahnpillen (pur oder mit Kreosot, Oleum Cajeputi, Ol. Caryophyllorum etc.), zu Cataplasmen (mit schleimig-öligen, narcotischen und anderen Mitteln) etc.

Präparate. 1. Extractum Opii. Opiumextract. Ph. A. et Germ. Wässeriges trockenes Extract von röthlichbrauner Farbe.

Pharm. Austr. lässt 1 Theil Opium mit 8 Theilen kalten destillirten Wassers 48 Stunden maceriren und den Rückstand nochmals durch 24 Stunden mit 4 Theilen Wasser. Die filtrirten Auszugsflüssigkeiten werden im Wasserbade zu einem dicken Extract eingedampft, dieses in 10 Theilen kaltem destill. Wasser gelöst, nach 24 Stunden filtrirt und das Filtrat zur Trockene eingedampft. In Wasser vollständig und nahezu klar löslich.

Nach Ph. Germ. werden 2 Theile Opium 24 Stunden mit 10 Theilen Wasser macerirt, der Rückstand mit 5 Theilen Wasser in gleicher Weise behandelt, dann die abgepressten Flüssigkeiten filtrirt und zur Trockene eingedampft. Das Extract ist in Wasser trübe löslich. Man erhält davon circa 1 Theil.

Ph. Germ. giebt folgende Vorschrift an zur quantitativen Bestimmung des Morphingehalts. Zu 30·0 einer kalt bereiteten filtrirten Lösung von 3·0 Extr. Opii mit 42·0 Aqua setze man 10·0 Alkohol, 10·0 Aether und 1·0 Ammoniak zu. Das Gefäss werde nach kräftigem Durchschütteln verschlossen und bei 10—15° unter öfterem Umschütteln 12 Stunden lang hingestellt. Der Inhalt ist alsdann auf ein kleines, bei 100° getrocknetes und gewogenes Filter zu bringen, die auf demselben zurückgebliebenen Krystalle sind 2mal mit einer aus 2·0 verdünntem Alkohol, 2·0 Wasser und 2·0 Aether bestehenden Mischung abzuspülen und bei 100° zu trocknen. Das Gewicht derselben muss mindestens 0·34 (also circa 16%) betragen.

Intern in wenig mehr als halb so grossen Dosen wie Opium, 0·1! pr. dos., 0·4! pr. die Ph. A., 0·15! pr. dos., 0·5! pr. die Ph. Germ. (Diese Maximaldosen sind zu hoch, da durch die Bereitung des Extracts beiläufig die Hälfte des verwendeten Opiums und darunter fast sämmtliche wirksamen Bestandtheile, speciell das ganze Morphin, in das Präparat übergeht.) Das Extract wird in denselben Formen wie Opium und ausserdem in Lösungen und Mixturen verordnet. Es ist diesem stets vorzuziehen bei Verwendung wässeriger Lösungen.

Extern in Solution zu Mund- und Gurgelwässern (0·2 bis 0·5 : 100·0 Aq.), Inhalationen (zerstäubt, 0·02—0·1 : 100·0), Clysmen (0·02—0·05), Injectionen in die Urethra und Vagina (0·2 bis 0·5 : 100·0 Aq.) etc.

2. Tinctura Opii simplex, T. anodyna simplex. Einfache Opiumtinctur. Nach Ph. A. Macerat. Tinct. mit verd. Alkohol im Verh. von 1 : 10; nach Ph. Germ. Mac. Tinct. aus 1 Th. Opium mit 5 Th. verd. Alkoh. und 5 Th. Wasser. Röthlichbraun, vom Geruche und Geschmack des Opiums, spec. Gew. 0·974—0·978. Enthällt in 100·0 nahezu das Lösliche von 10·0 Op. oder annähernd 1·0 Morphin. 40·0 dürfen nach der bei der Tinc. Op. croc. angegebenen Prüfungsmethode (siehe w. unt.) nicht unter 0·38 Morphin geben. (Ph. Germ.)

Die Zubereitung der Ph. Germ. ist entschieden zweckmässiger als jene der Ph. Austr., weil dort durch den stärker verdünnten Weingeist mehr von den wirksamen Bestandtheilen in Lösung übergeht und zugleich ein mehr übereinstimmendes Verhältniss in Bezug auf Grösse und Gewicht der Tropfen mit der Tinct. Opii crocata (welche mit weingeisthältigem Zimmtwasser, dessen Alkoholgehalt nicht über jenem eines stärkeren Weines hinausgeht, bereitet ist) erreicht wird. Trotz des gleichen Extractions-Verhältnisses (1 : 10) dieser beiden Tincturen der Ph. Austr. ist also die Tinct. Opii crocata nicht blos morphinreicher, sondern ihre Tropfen sind auch grösser als jene der Tinct. Opii simpl. (100 gtt. der

Tinct. Opii simpl. erreichen, bei Anwendung desselben Tropfenzählers, kaum das Gewicht von 80 gtt. der Tinct. Opii crocata). Beide Tincturen sind also nichts weniger als gleichwerthig, ein Umstand, der in der Praxis gewöhnlich übersehen wird.

Intern in dos. refracta zu 0·1—0·5 (3—12 gtt.) m. t, in dos. plena zu 0·5—1·0 1—2 m., unter Umständen mehrmals im Tage (0·5! pr. dos., 2·0 pr. die Ph. Austr., richtiger 1·5! pr. dos., 5·0! pr. die Ph. Germ.) in Tropfen, für sich, auf Zucker, in Wein etc. oder in Mischung mit aromat. Wässern, Tincturen etc. und in Mixturen.

Extern zu Mund- und Gurgelwässern (1·0—5·0 : 100·0), Zahntropfen, Pinselungen, Augenwässern, Ohrtropfen, Inhalationen, Injectionen, Clysmen (3—12 gtt. auf 1 Clysma), Linimenten, Salben etc.

3. Tinctura Opii crocata, Laudanum liquidum Sydenhami. Safranhältige Opiumtinctur. Ph. A. et Germ.

Nach Ph. A. 10·0 Crocus in 100·0 Aq. Cinnam. spirit. macerirt; in je 10 Th. der Colatur 1 Th. grob zerstossenes getrocknetes Opium 8 Tage macerirt, dann abgepresst und filtrirt.

Nach Ph. Germ. Macerat. Tinctur aus 30 Th. gep. Op., 10 Th. Crocus, je 2 Th. Caryophylli und Cort. Cinnam. mit je 150 Th. Sp. V. dilut. und Aq. Dunkelgelbroth, in Verdünnung reingelb, vom Geruch des Safrans und bitterem Geschmack. Sp. G. 0·980—0·984; enthält in 100·0 nahezu das Lösliche von 10·0 Op. oder annähernd 1·0 Morphin.

Zur quantitativen Morphinbestimmung werden 40·0 der Tinctur mit 10·0 Aether und 1·0 Ammoniak in ein Glas gewogen, welches nach kräftigem Durchschütteln verschlossen und während 12 Stunden bei 10—15° unter öfterem Umschütteln hingestellt wird. Der Inhalt des Glases wird alsdann auf ein kleines (80 Mm. im Durchmesser haltendes) tarirtes Filter gebracht; die nach dem Ablaufen der Flüssigkeit zurückbleibenden Morphinkrystalle werden zweimal mit einer Mischung aus 2·0 verdünntem Weingeist, 2·0 Wasser und 2·0 Aether abgespült und mit dem Filter bei 100° getrocknet; das Gewicht dieses Morphins darf nicht unter 0·38 betragen (Ph. Germ.).

Intern und extern wie Tinct. Op. simpl., dieser bei Application auf das Auge, auf wunde und zarthäutige Theile (als weniger örtlich reizend) vorzuziehen.

4. Tinctura Opii benzoïca. Benzoësäurehaltige Opium-Tinctur. Ph. Germ. Macerat. Tinct. aus je 1 Th. gep. Op. und Ol. Anisi, 2 Th. Camphora, 4 Th. Acidum benzoic. und 192 Th. Spirit. Vin. dil. Bräunlichgelb, nach Anis und Kampfer riechend, kräftig gewürzhaft und süsslich schmeckend, von sauerer Reaction. Enthält in 100·0 das Lösliche von 0·5 Op. oder annähernd 0·05 Morphin. Hauptsächlich als Sedativum und Expectorans bei catarrhalischen Affectionen der Luftwege.

Intern zu 20—60 gtt. (b. Kindern 5—10 gtt.) pr. dos. m. t. für sich auf Zucker, mit Syrup, Aqua Laurocerasi etc. oder als Zusatz zu expectorirenden etc. Mixturen.

5. Electuarium aromaticum cum Opio, Electuarium anodynum, Theriaca. Opiumhaltige aromatische Latwerge, Theriak. Ph. A. Mischung von 1·0 Opium mit 120·0

Electuarium aromaticum (Fol. Menthae pip., Fol. Salviae aa 10 Th., Rad. Angelicae, R. Zingib. aa 2 Th., Cort. Cinnam., Caryophyll., Sem. Myristic. aa 1 Th., Mel. dep. q. s.).

Ein überflüssiges, fast ganz obsoletes Präparat, welches höchstens noch extern als Volksmittel in Pflasterform (bei schmerzhaften Magenaffectionen) Benützung findet.

6. Pulvis Doveri, Pulvis Ipecacuanhae opiatus, Pulvis Ipecacuanhae cum Opio. *Dover*'sches Pulver. Ph. A. et Germ. Eine hellbräunliche Mischung von je 1 Th. Opium und Rad. Ipecac. in p. mit 8 Th. Saccharum (Sacch. lactis Ph. Germ.). Eines der populärsten Mittel. Intern zu 0·1—0·3 p. d. m. t. in Pulvern, Pastillen, besonders bei Diarrhöen und Catarrhen der Respirationsorgane (als stopfendes, sedatives und diaphoretisches Mittel).

7. Morphinum, Morphium, Morphia, Morphina. Morphin. Ph. A.

Farblose, glänzende, prismatische, luftbeständige Krystalle von bitterem Geschmack, löslich in 1000—1200 Theilen kalten, in 500 Theilen heissen Wassers, in 90 Theilen concentrirtem Alkohol, nur sehr wenig in Chloroform; in Aether, Benzol und Glycerin gar nicht löslich. Die wässerige Lösung reagirt alkalisch, färbt sich mit einer Eisenchloridlösung blau, verliert aber auf Säurezusatz diese Farbe. Beim Glühen ohne Rückstand verbrennend.

Nur pharmaceutisch zur Bereitung von Morphinsalzen benützt. Als Maxim. dos. führt Ph. A. an 0·02! pr. dos., 0·1! pr. die.

8. Morphinum hydrochloricum, M. muriaticum. Salzsaures Morphin. Ph. A. et Germ.

Weisse, seidenglänzende, nadelförmige, luftbeständige Krystalle (oder würfelförmige Stücke von mikrokrystallinischer Beschaffenheit Ph. G.) von neutraler Reaction und sehr bitterem Geschmack, in 20 (25) Th. kalten, in fast der gleichen Gewichtsmenge heissen Wassers, leicht auch in Weingeist löslich.

Die wässerige Lösung giebt mit Kaliumhydrat einen weissen Niederschlag, der sich im Ueberschusse des Fällungsmittels löst. Die Krystalle müssen sich beim Benetzen mit Eisenchloridlösung blau färben und beim Glühen ohne Rückstand verbrennen. Das Salz enthält 75—80% Morphin. Zum Morphinum purum verhält es sich danach ungefähr wie 3 : 4. Bei der Verordnung sind Halloide, namentlich freies Jod, und alle energisch oxydirenden Mittel, Metallsalze und Gerbstoffe, kaustische und kohlensaure Alkalien, Erden und basische Salze zu meiden.

Intern zu 0·005—0·01—0·03! pr. dos., 0·12! pr. die Ph. A. (0·03! pr. dos., 0·1! pr. die Ph. Germ.), in Pulvern, Pastillen, Pillen, gelöst in Tropfen und Mixturen. Extern in Solution am häufigsten zu hypodermatischen Injectionen (1 : 20 Aq. dest. oder 1 : 10 Glycerin (erwärmt) und 10 Aq., der Inhalt einer *Pravaz*schen Spritze daher = 0·05 Morph. hydrochl.) zu 0·005—0·02 und darüber, seltener zu Pinselungen auf der Schleimhaut des Auges (1—5 pro Sol.), des Rachens, der Vagina etc., zu Zahn- und Ohrtropfen, Clysmen, Inhalationen, interstitiellen und parenchymatösen Injectionen etc. In Substanz zur Insufflation in den Larynx (1 : 2—10 Pulv. Gumm. Arab., Sacchar. etc.), zu Zahnkitten (als schmerzstillendes Mittel und mit Acid. arsenic. und Kreosot zur Tödtung der Zahnnerven), zu Suppositorien, Linimenten, Salben etc.

Alle wässerigen Morphinlösungen schimmeln sehr leicht und eignen sich deshalb nicht zu einer längeren Aufbewahrung. Der empfohlene Zusatz von Aqua Laurocerasi oder Chloralhydrat, um diesem Uebelstande vorzubeugen, erscheint weniger zweckmässig als jener von minimalen Mengen vom Carbol- oder Salicylsäure, doch ist auch dieser Zusatz für längere Zeit unzureichend. Für alle Fälle dürfen trübe gewordene Lösungen nicht benützt werden. *Eulenburg* empfiehlt Lösungen in chemich reinem Glycerin, allenfalls mit gleichen Mengen Aq. dest. verdünnt (1 : 10 Glyc. oder 1·0 Morph. hydrochl., Glyc. pur. und Aq. dest. aa 10·0, also eine 5% Sol., davon 0·1—0·6 = 0·005—0·03 Morph. hydrochl.). Nach *Janings* bildet sich bei der Zersetzung Apomorphin, daher ältere Lösungen Uebelkeit und Erbrechen erzeugen. Beim Kochen einer solchen Lösung mit etwas Kalilauge tritt rasch Bräunung ein. *Bedson* fand jede mehr als 2 Monate alte Morphinlösung apomorphinhältig.

9. Morphinum sulfuricum. Schwefelsaures Morphin. Ph. Germ.

Farblose, nadelförmige, neutrale Krystalle, in 14½ Th. Wasser löslich; bei 100° nahezu 12% Wasser verlierend.

Intern und extern wie M. hydrochloricum und neben demselben gänzlich überflüssig.

Morphinum aceticum, Essigsaures Morphin, weisses oder gelblichweisses krystallinisches, nach Essigsäure riechendes Pulver, in circa 20 Theilen Wasser und 30 Theilen concentrirtem Alkohol löslich. Bei längerer Aufbewahrung zersetzt es sich, verliert einen Theil seines Essigsäuregehaltes und wird in Folge dessen unlöslich in Wasser. Aus diesem Grunde ist es aus den neueren Pharmakopoeen ausgeschlossen worden. Nichtsdestoweniger wird es von älteren Praktikern noch oft verschrieben. Sehr zweckmässig giebt deshalb die Ph. Germ. bei Morph. hydrochloric. die Anweisung für den Apotheker, dass, wenn Morph. aceticum verordnet wird, Morph. hydrochloricum zu dispensiren sei. Dosirung und Form wie für Morph. hydrochl. und sulfuric.

228. Fructus Papaveris immaturi, Capita Papaveris. Mohnfrüchte, Mohnköpfe.

Die vor der vollen Reife, so lange noch beim Einschneiden Milchsaft hervorfliesst, gesammelten und bei gelinder Wärme getrockneten, etwa walnussgrossen bekannten Kapseln von Papaver somniferum L. (pag. 570). Bei ihrer Verwendung in geschnittener Form sind die Samen zu beseitigen. Ph. Germ.

Ueber die wirksamen Bestandtheile der Mohnfrüchte finden sich sehr verschiedene und sehr unsichere Angaben vor. Bald hat man die reifen, bald die unreifen Kapseln untersucht und bald in denselben einzelne Opium-Alkaloide in geringer Menge, bald nichts davon gefunden. Jedenfalls variirt, wie selbstverständlich ist, der Gehalt an wirksamen Stoffen in denselben nach ihrem Reifestadium, der Mohnvarietät, von der sie abstammen, nach der Art der Ausführung der Trocknung etc. Von vorneherein müsste man erwarten, dass die jetzt officinellen unreifen Mohnkapseln (früher waren die reifen gebräuchlich) die wesentlichen Opiumalkaloide, vor Allem Morphin, enthalten, da ja aus den unreifen Früchten Opium gewonnen wird. *Fricker* (1874) fand darin im Durchschnitte 0·12% an Alkaloiden überhaupt, mit 0·03% Morphin und 0·04% Narcotin, *Krause* (1874) sehr geringe Mengen (0·0021%) Morphin, Narcotin und Mekonsäure.

Die Mohnfrüchte werden häufig im Volke als Beruhigungsmittel für Kinder, im Aufgusse, gebraucht und hat diese Verwendung mehrmals angeblich zu selbst tödtlichen Vergiftungen derselben geführt. Sie sind auch (zerschnitten) Bestandtheil verschiedener populärer Theegemische. In unseren Pharmacopoeen sind sie lediglich aufgenommen zur Herstellung des offic. Syrupus

Diacodii, Syrupus Papaveris, Diacodionsyrup, Mohnsyrup. Ph. A. et Germ.

In 250·0 der Colatur eines zweistündigen Macerats aus 50·0 Fruct. Papav. contus. und 25·0 Rad. Liq. sciss. mit 350·0 Aq. com. werden 400·0 Sacchar. gelöst und zum Syrup verkocht. Ph. A. Nach Ph. Germ. werden aus 35 Theilen der Colatur eines im Dampfbade durch einstündige Digestion aus 10 Theilen zerschnittener Mohnfrüchte, 5 Theilen Weingeist und 50 Theilen Wasser hergestellten Auszuges mit 65 Theilen Zucker 100 Theile Syrup bereitet, welcher, nach dem Erkalten filtrirt, eine bräunlichgelbe Farbe besitzt.

Indem die Pharmakopoeen zur Darstellung dieses Präparates die unreifen Kapseln fordern, wollten sie ein möglichst gleichmässig wirkendes schwaches Narcoticum in Syrupform schaffen. Der Umstand, dass in neuerer Zeit zu wiederholten Malen Vergiftungen, und zwar tödtliche, mit dem Mohnsyrup beobachtet wurden (in Wien in einem Jahre zwei), hat neuestens die österreichische Regierung veranlasst, dieses Präparat dem Handverkaufe in den Apotheken zu entziehen. Angesichts der geringen Menge von Opiumalkaloiden, welche in den Syrup übergehen (die eher zu hohe Werthbestimmung *Fricker's* angenommen, in 100·0 Syrup. Diac. Ph. A. 0·0092, in 100·0 Syrup. Pap. Ph. Germ. 0·012, in einem Esslöffel also circa 0·0014, resp. 0·002 an Alkaloiden) liegt es nahe, jene Vergiftungen zurückzuführen auf einen gewissenlosen Zusatz von Opiaten (Tinctur, Extract) zum Syrup, um die Wirkung zu verstärken.

Mit Rücksicht darauf und auf dem schwankenden Gehalt der Mohnfrüchte und des Syrups, sowie bei dem Umstande, als in den Apotheken vielfach nicht die vorgeschriebenen unreifen, sondern die so gut wie ganz unwirksamen reifen Mohnfrüchte oder vielmehr blos deren Pericarp zur Bereitung des Syrups genommen werden, wäre es an der Zeit, dasselbe aus der Pharmacopoe ganz zu beseitigen und an seine Stelle einen bestimmt dosirten Syrupus opiatus einzuführen.

229. Codeinum. Kodein. Ph. Germ.

Farblose oder weisse, oft oktaëdrische Krystalle, welche mit 80 Th. Wasser eine alkalische, bitter schmeckende Lösung geben.

Beim Kochen mit Wasser schmilzt das Codein, ehe es sich löst, und bildet klare Tropfen, welche nach dem Erkalten krystallinisch erstarren. Es ist leicht in Weingeist, Aether und Chloroform, wenig in Petroleumbenzin löslich; verdünnte Säuren lösen es leicht, Kalilauge nur wenig, wässeriges Ammoniak löst es in ähnlichen Verhältnissen wie Wasser. In der Wärme verwittern die Krystalle; wasserfreies Codein schmilzt bei 155°. 0·005 Codein geben mit 10·0 Schwefelsäure eine farblose Lösung, welche, gelinde erwärmt, auf Zusatz von 2 Tropfen einer sehr verdünnten Eisenchloridlösung sich dunkelblau färbt. (Ph. Germ.)

Ist besonders von Frankreich aus statt Morphin empfohlen worden. Die Angaben über seine Wirkung und praktische Verwerthung sind aber ausserordentlich abweichend, was sich wohl daraus erklärt, dass verschieden reine Präparate verwendet wurden. Nach *Fronmüller's* Erfahrungen wirkt es als Hypnoticum 6—8mal schwächer als Morphin; seine Wirkung sei milder, weniger betäubend, das Gefässsystem soll aber etwas mehr aufgeregt werden; seine Salze (Cod. hydrochloricum, C. sulfuricum) scheinen stärker als das reine Alkaloid zu wirken. Mit Rücksicht darauf und da es theurer wie Morphin ist, erscheint es diesem gegenüber vollkommen überflüssig.

Intern zu 0·01—0·05! pr. dos., 0·2! pr. die Ph. Germ. in Pulv., Pillen, Troch., Syrup. und Tropfenform. Subcutan Cod. hydrochl. in doppelt so grosser Dosis wie M. hydrochl.

In Frankreich beliebt ein Kodein-Syrup, Syrupus Codeini (Lösung von 0·2 Cod. in 34·0 Aq. dest. mit 66·0 Sacchar. zum Syrup verkocht. 20·0

davon enthalten 0·01 Cod.). Zu 1 Theel. — 1 Essl. pr. dos. 1 — mehrere Male im Tage. Es kommen aber in Frankreich, wie *Husemann* bemerkt, Präparate vor, welche von verschiedener Stärke sind und daher besonders für Kinder gefährlich werden können.

230. Apomorphinum hydrochloricum. Salzsaures Apomorphin. Weisses oder grauweisses trockenes krystallinisches, an feuchter Luft grün werdendes, in Wasser und Weingeist lösliches, in Aether und Chloroform fast unlösliches Pulver.

Die farblose wässerige Lösung reagirt neutral, färbt sich beim Erwärmen rasch grün und zeigt dann alkalische Reaction. Bei Zusatz von concentr. Salpetersäure nimmt sie eine blutrothe, mit Eisenchlorid eine amethystrothe, mit Aetzkali versetzt eine schwarze Farbe an, mit doppeltkohlensaurem Natron giebt sie einen weissen, in Aether mit purpurner, in Chloroform mit violetter Farbe sich lösenden Niederschlag. Ph. A. Die wässerige Lösung sei farblos oder nicht stark gefärbt; ein Präparat, welches mit 100 Th. Wasser eine smaragdgrüne Lösung giebt, ist zu verwerfen. Ph. Germ.

Das 1869 von *Matthiesen* und *Wright* entdeckte Apomorphin bildet sich beim Erhitzen von Morphin (oder Codein) mit überschüssiger Salzsäure. Zu seiner Darstellung erhitzt man 1 Th. Morph. pur. mit 10 Th. 25% Salzsäure in einer zugeschmolzenen Röhre 2—3 Stunden lang auf 140—150° C. Der erkaltete Röhreninhalt wird mit Natriumcarborat und sodann mit Aether oder Chloroform behandelt, welche das gebildete Apomorphin lösen und das unverändert gebliebene Morphin zurücklassen. Aus der Lösung (in Aether oder Chloroform) scheiden sich sodann nach Zufügung von etwas Salzsäure an der Wand des betreffenden Gefässes Krystalle von Apomorphinum hydrochloricum ab, welche gesammelt und durch Umkrystallisiren aus wenig heissem Wasser gereinigt werden.

Apomorphin wirkt brechenerregend, und zwar bei subcutaner Application schon nach kleineren Dosen, als vom Magen aus, im Gegensatz zu anderen Emeticis durch directe, nicht durch reflectorische Erregung des Brechcentrums.

Das Erbrechen erfolgt nach subcutaner Application von 0·005—0·01 (vom Magen aus nach 0·12—0·18, vom Rectum aus nach noch höheren Gaben, *Quehl*), durchschnittlich in 4—17 Minuten. In der Regel sind die Nebenerscheinungen unbedeutend, jedenfalls geringer als nach den anderen gebräuchlichen Emeticis.

Leichtes Gefühl von Hitze, Schwindel, etwas apathische Stimmung, vermehrte Speichelsecretion, einige Würgebewegungen gehen voraus; manchmal dauert die Nausea nach erfolgtem Erbrechen fort und kommt es zu einem nochmaligen Erbrechen, worauf kurzer ruhiger Schlaf folgt, aus dem der Betreffende ohne weitere Nachwehen erwacht (*Moerz* 1873); zuweilen tritt vor dem Brechact reichlicher Schweiss, starkes Schwächegefühl und Schläfrigkeit ein; in allen Fällen ist nach einer Stunde völlige Euphorie vorhanden (*Siebert* 1871).

Nach zu kleinen, nicht Erbrechen erzeugenden Dosen ist das Prodromalstadium gewöhnlich prolongirt, die Nausea andauernd; bedeutende Unruhe, Blässe des Gesichts, Schweiss, häufiges Aufstossen, Hinfälligkeit, insufficiente Brechbewegungen werden beobachtet (*Moerz*), nur in seltenen Fällen stärkerer, selbst bedrohlicher Collaps, besonders bei Kindern, bei denen die Wirkung rascher (in $^1/_2$—3 Minuten) eintritt.

Puls, Respiration und Körpertemperatur verhalten sich im Wesentlichen wie nach anderen Brechmitteln. Auch bei Hunden und Katzen wirkt Apomorphin emetisch, bei ersteren, die in dieser Hinsicht sehr empfindlich gegen das Mittel sind, subc. nach 0·0005—0·002, vom Magen aus nach 0·03—0·04, vom Rectum aus nach 0·06 (*Quehl* 1874); bei Fröschen fehlt diese Wirkung.

Nach grossen Dosen kommt es bei Thieren nicht zum Erbrechen, dagegen zu Erscheinungen einer hochgradigen Erregung mit nachfolgender Lähmung verschiedener Gebiete des centralen Nervensystems: Grosse Schreckhaftigkeit,

Manege-, Schwimmbewegungen etc., Betäubung, Herabsetzung der Reflexerregbarkeit, Parese der Hinterbeine etc. *(Quehl, Siebert).* Nach sehr grossen Dosen treten heftige epileptiforme Krämpfe auf (bei Kaninchen nach 0·01—0·05, bei Hunden nach 0·4—0·6). Bei Fröschen ist das Stadium der centralen Erregung nur ein sehr kurzes, es tritt bald Lähmung des Gehirns und der Reflexcentren des Rückenmarks ein *(Harnack* 1874).

Aehnliche Nebenwirkungen sind auch bei Kindern *(Jurasz* 1874, *Moerz)* wahrgenommen worden, namentlich auffällige Vor- und Rückwärtsbewegung des Kopfes, Pronation und Supination eines Armes, Zucken und krampfhafte Bewegungen der Gliedmassen, Kaubewegungen, Singultus, erhöhte Reflexerregbarkeit etc.

Eine heftige Erregung des Respirationscentrums macht sich bei Thieren durch starke (7—8 fache) Zunahme der Zahl der Athemzüge, begleitet von heftiger Dyspnoe, bemerkbar; nach etwas grösseren Dosen kommt es dann rasch zur Lähmung dieses Centrums. Das vasomotorische Centrum scheint dagegen nicht in dem Grade erregt zu werden *(Harnack).* Wie fast alle Emetica wirkt auch Apomorphin lähmend auf die quergestreiften Muskeln, was weniger deutlich bei Warmblütern als bei Fröschen hervortritt. Bei directer Einwirkung des Mittels auf den Froschmuskel ist die Lähmung eine ganz locale; nach interner Beibringung verbreitet sich die Lähmung, an der auch der Herzmuskel participirt, langsam über den ganzen Körper *(Harnack).* Während der Nausea und vor Eintritt des Erbrechens beobachtet man, wie bei anderen Brechmitteln, stets eine beträchtliche Pulsbeschleunigung, wahrscheinlich nach *Harnack* in Folge Erregung der beschleunigenden Herznerven, denn der Blutdruck ist dabei nicht erhöht, eher etwas herabgesetzt, doch erscheint auch zugleich die Herzaction schwächer. Bei Fröschen wirkt das Mittel direct lähmend auf das Herz (*Harnack.*)

Nach *Rossbach* (1882) bewirkt Apomorphin eine reichliche Schleimsecretion auf der Mucosa des Respirationsapparates durch directe Einwirkung auf die Drüsen, die peripheren Drüsennerven und Ganglien. Nach *Reichert* (1880) ist es nach subcut. Application im Harn, auch im Speichel und Erbrochenen nachzuweisen.

Wiederholte Instillation einer 1—2%igen Lösung von Apom. hydrochl. cryst. (6—12 gtt.) bewirkt bei Thieren und Menschen in ca. 10 Minuten bei mässiger Reizung und Schmerzhaftigkeit der Conjunctiva und unter vorübergehender Pupillenerweiterung und gewöhnlich auch leichter Nausea Abnahme der Secretion besonders an der Conjunctiva des untern Lides bis zur Xerosis, Anästhesie der Cornea und Conjunctiva *(Bergmeister* und *E. Ludwig).* Einreibung einer Apomorphin-Salbe in die Haut der inneren Schenkelfläche und Application eines mit einer solchen Salbe beschickten Tampons in die Vagina bleibt ohne emetische Wirkung *(Quehl).*

Apomorphinum hydrochloricum wird subcutan als prompt und ohne stärkere Nebenerscheinungen wirkendes Emeticum, besonders in Fällen, wo die interne Beibringung eines Brechmittels unmöglich, erschwert oder mit Rücksicht auf den Zustand des Digestionstractus contraindicirt ist (bei Trismus, Geisteskranken, bei Croup und Diphtheritis der Luftwege, Spasmus und Oedema glottidis, bei Fremdkörpern im Oesophagus, bei verschiedenen Intoxicationen etc.), intern (zuerst von *Fronmüller* 1873 empfohlen, später von *Jurasz, Kormann* 1880, *Beck, Kuschel* 1881, *Rossbach* etc.) als Expectorans angewendet und zwar als Emeticum subc. zu 0·005 bis 0·008—0·01 (0·01! pr. dos. Ph. A. et Germ., 0·05 pr. die! Ph. Germ.) in wässeriger 1—2%iger Solution (bei Kindern 0·0005—0·005). Intern als Expectorans zu 0·001 bis 0·01 (0·01! pr. dos., 0·05! pr. die Ph. Germ.), am besten in wässeriger Lösung mit Syrup. simpl. (0·01—0·03 : 120·0 Aq. dest., 30·0 Syr. simpl., 5 gtt. Acid. hydrochl., 2stündl. 1 Esslöffel, *Jurasz*) oder in Pulvern.

Die Grünfärbung der Apomorphin-Lösung soll die Wirkung nicht oder nicht wesentlich beeinträchtigen (*Harnack*, *Jurasz* etc.).

231. Herba Cannabis Indicae, Indisches Hanfkraut. Die getrockneten, Blüthen und zum Theil auch Früchte tragenden Stengel- und Astspitzen der in Ostindien gewachsenen (weiblichen) Hanfpflanze, Cannabis sativa L. (Cannabineae).

Die bei uns ihrer zähen Bastfasern und ihrer ölreichen Früchte (pag. 87) wegen angebaute und überall verwildert vorkommende, bekanntlich einjährige dioecische Pflanze weicht von der in Asien wild wachsenden und cultivirten Form nur in unwesentlichen botanischen Merkmalen ab; die ungleich grössere Wirksamkeit der letzteren, welche allein die officinelle Droge liefert, wird durch klimatische Verhältnisse bedingt.

In Indien unterscheidet man zwei Hauptsorten des Hanfes, Ganja und Bhang. Erstere stellt die 8—10 Cm. und darüber langen, zum Theil Früchte tragenden Spitzen der weiblichen Pflanze dar. Die Theile derselben (Blätter, Blüthen etc.) sind durch das aus den reichlich, besonders an den Blüthentheilen und blüthenständigen Blättern vorhandenen Hautdrüsen stammende Harz fest verklebt; das Ganze hat eine dunkel- oder braungrüne Farbe, ist brüchig, zerreiblich, von kräftigem eigenthümlichem Geruch und unangenehm bitterem Geschmack. Damit stimmt auch die als Herba Cannabis Indicae bei uns verkaufte Droge überein. Sie ist die von den Pharmacopoeen geforderte. Der Bhang besteht aus den gröblich zerriebenen, zum Theil fruchttragenden Blüthenspitzen, untermischt mit Bruchstücken von Blättern und Stengeln; das Ganze hat eine lockerere Beschaffenheit, hellere Farbe, einen geringeren Harzgehalt und schwächeren Geruch

Die chemische Kenntniss des indischen Hanfs lässt noch viel zu wünschen übrig. Man hat daraus ein Harz, Cannabin (Haschischin) und ein ätherisches Oel, beides Producte der oben erwähnten Hautdrüsen, dargestellt. Von ersterem, das offenbar kein reiner Körper, sondern ein Gemenge ist, soll Ganja 6—7% liefern. Das ätherische Oel besteht nach *Personne* (1857) aus einem flüssigen Antheil, Cannaben, und einem krystallisirbaren, Cannaben-Wasserstoff. *L. Siebold* und *Bradbury* (1881) wollen aus dem indischen Hanfe einen flüssigen und flüchtigen Körper, Cannabinin, in sehr geringer Menge erhalten haben, welchen sie für ein Alkaloid erklären. *Merck* stellte aus der Droge einen Körper dar, den er für eine in chemischer Beziehung dem Solanin vergleichbare glycoside Substanz hält und welchen er in Verbindung mit Gerbsäure als Cannabinum tannicum zu therapeutischen Zwecken empfohlen hat (siehe w. unt.). Nach *M. Hay* (1883) endlich soll der indische Hanf sogar mehrere Alkaloide enthalten, von denen er eines in farblosen nadelförmigen, leicht in Wasser und in Alkohol, schwerer in Aether und Chloroform löslichen Krystallen darstellte und, da es ähnlich dem Strychnin wirkt, Tetanno-Cannabin nannte.

Unter den narcotischen Genussmitteln des Orients nimmt der Hanf (Haschisch, Beng, Esrar etc.) eine hochwichtige Stelle ein. So weit der Islam reicht, dann aber auch weit über seine Grenzen hinaus, bei den Hindu, bei mongolischen Stämmen in Centralasien und bei verschiedenen Volksstämmen in Süd- und Westafrika ist er ein täglich gebrauchtes Berauschungsmittel. Er wird

wie Opium theils geraucht, theils in den verschiedenartigsten, zum Theil sehr complicirten und sonderbaren Zubereitungen gegessen, beziehungsweise getrunken.

Zum Rauchen bedient man sich bald des einfach getrockneten Krautes für sich oder in Mischung mit Tabak oder auch, wie z. B. in Nordafrika, unter Zusatz der Blätter einer Hyoscyamus-Art (Wüstentabak), bald des Churus (Tschers in Persien), einer im Allgemeinen harz- oder extractartigen schwarzbraunen Masse, welche in ihren besseren Sorten wesentlich aus dem Hanfharze besteht und angeblich in der Weise gewonnen wird, dass Leute in ledernen Beinkleidern in den Hanffeldern herumgehen und dabei an die Hanfpflanzen anstreifen, wobei das Harz theils am Kleide, theils auch an den entblössten Körpertheilen haften bleibt, von hier abgenommen und gesammelt wird. Mindere Churussorten scheinen Extracte aus dem frischen Kraute zu sein. Gewöhnlich raucht man den Churus gleich dem Kraute selbst aus kurzen Pfeifen oder aus der Wasserpfeife. Zum Essen bereitet man aus dem frischen oder aus dem getrockneten Hanfkraute, unter Zusatz von süssen und würzigen Stoffen, in Bezug auf Zusammensetzung, Consistenz, Form etc. mannigfaltige Präparate, welche verschiedene Namen führen, im Allgemeinen aber als Haschisch bezeichnet werden. Davon ist besonders viel gebraucht eines in Form einer Latwerge, gewöhnlich Majun genannt (dargestellt durch Verkochen des Hanfpulvers mit Honig und Zusatz von Gewürzen).

In manchen Ländern macht man aus dem gepulverten Kraute mit Hilfe von Fischleim, Gummi oder Tragant und Zucker auch wohl feste Massen von verschiedener Gestalt und meist grünlicher Farbe. Für bestimmte Zwecke erhält die Haschischmasse noch besondere, zum Theil nichts weniger als indifferente Zusätze, wie Moschus, Kampher, Opium, Canthariden etc. Auch Zubereitungen mit Fett, indem man das Kraut mit Butter auskocht, welche das Harz aufnimmt, sind in manchen Gegenden beliebt und im Pendschab bereitet besonders die niedere Bevölkerung aus dem Hanf ein viel verbrauchtes berauschendes Getränk.

Die Wirkungen des Hanfs sind theils nach Beobachtungen an Haschisch-Rauchern und Essern im Oriente, theils nach Versuchen (zum guten Theil Selbstversuchen) an Menschen (weniger an Thieren) vielfach und zum Theil in widersprechendster Weise geschildert worden. Die Ursache der vielen Widersprüche liegt einerseits in dem Umstande, dass die von den Experimentatoren benützten Präparate in ihrer Zusammensetzung, resp. in ihrem Gehalte an wirksamen Bestandtheilen ausserordentlich auseinander gehen (Beimischung fremder, zum Theil stark wirkender Substanzen, Beeinträchtigung der Droge durch den Transport, die Aufbewahrung etc. an wirksamen Bestandtheilen u. s. w.), andererseits, dass die Wirkung individuell und durch den jeweiligen seelischen Zustand des Individuums in hohem Grade beeinflusst wird, so dass sie sich kaum im Voraus bestimmen lässt. Die Versuche haben gezeigt, dass nicht blos verschiedene Haschischsorten, sondern auch eine und dieselbe Haschischsorte bei verschiedenen Personen, ja sogar bei einer und derselben Person zu verschiedenen Zeiten abweichend wirkt.

So viel ist sicher, dass der indische Hanf wie Opium hauptsächlich auf das Gehirn wirkt.

Als Unterschiede in der Wirkung von letzterem werden hervorgehoben, dass die Excitation nach Hanf in der Regel ausgesprochener ist, dass derselbe einen rauschähnlichen Zustand bewirkt, ohne das Bewusstsein aufzuheben oder zu verändern, sowie eigenthümliche Hallucinationen und in der Mehrzahl der

Fälle Heiterkeit, besonders Lachlust, mit dem Drange zur Aeusserung der Muskelkraft; in Bezug auf unmittelbare Einwirkung auf die Phantasie und das Vorstellungsvermögen überhaupt übertrifft der indische Hanf alle bekannten Hirnmittel *(v. Schroff)*.

Als weitere Unterschiede sind noch angeführt, dass er keinen nachtheiligen Einfluss ausübt auf den Magen wie Opium, dass er oft die Harnsecretion vermehrt und den Stuhlgang nicht retardirt.

Als höhere Grade der Wirkung wurden bald furibunde Delirien und Anfälle von Tobsucht, bald hochgradige Depression und catalepsieähnliche Zustände mit vollständiger Aufhebung des Bewusstseins, der Empfindung und Reflexaction beobachtet.

Nach *v. Schroff's* Versuchen an mehreren jungen Leuten bewirkten 0·07 bis 0·58 eines egyptischen Haschischpräparates Eingenommenheit und Schwere, selbst Schmerz und Wärmegefühl im Kopfe, Schwindel, Sausen und Rauschen, vergleichbar jenem des siedenden Wassers, eines Wasserfalles oder Springbrunnens; bei Allen war Schläfrigkeit vorhanden, das Bewusstsein ungetrübt; es traten Hallucinationen ein, besonders des Gesichtes, angenehmes Farbensehen, Verschwinden des Bodens unter den Füssen, Gefühl des Ueberstürzens, des Fliegens durch die weiten Himmelsräume, meist sehr heitere Gemüthsstimmung, ungemeine Lachlust bei Einigen, bei Anderen grosse Trägheit in den Bewegungen, unsicherer Gang, Zittern der Hände, bei den Meisten aber Rauflust, Drang zum Lärmen etc. Anfängliches Sinken, dann Ansteigen der Pulsfrequenz, constant Pupillendilatation, bei den Meisten Herabsetzung der Tastempfindung, besonders an den Zehen mit dem Gefühle von Schwere und Eingeschlafensein der unteren Gliedmassen, häufiges Uriniren, nicht retardirter Stuhlgang, abwechselndes Wärme- und Kältegefühl. Bei Allen trat fester tiefer Schlaf ein in der auf den Versuch folgenden Nacht, bei Einzelnen mit wollüstigen, bei den Uebrigen ohne oder mit gleichgiltigen oder schreckhaften Träumen. Der Appetit war nachträglich nicht alterirt und von sonstigen Nachwirkungen am folgenden Tage höchstens geringe Mattigkeit und Eingenommenheit des Kopfes vorhanden. *v. Schroff* selbst glaubte, 1 Stunde nachdem er Abends 0·07 desselben Präparates eingenommen hatte, sich vom leuchtenden Lichtglanz umflossen, er durchlief mit ungewohnter Leichtigkeit eine ganze Reihe von Vorstellungen bei gesteigertem Selbstbewusstsein und erhöhtem Selbstgefühl. Andere Haschischpräparate lieferten den Obigen ähnliche Resultate, doch ohne die erheiternde Wirkung, ohne Lachlust, ohne angenehme Hallucinationen, dagegen mit grösserer Neigung zum Schlaf und zur Trägheit. Hanfextract erzeugte zu 0·5—1·0 nur stetiges Fallen des Pulses, Eingenommenheit des Kopfes, Kopfschmerz, Mattigkeit, Neigung zum Schlaf und endlich tiefen Schlaf.

Auch *Preisendorfer* (1879) beobachtete nach Hanfextract bei keiner seiner Versuchspersonen Hallucinationen und Träume heiterer Natur, dagegen constant 2—3 Stunden nach Verabreichung des Mittels auftretende Veränderungen im Gefässsystem, hauptsächlich Herzpalpitationen in verschieden hohem Grade. Dabei allgemeine Erschlaffung der Arterienspannung. Der Puls wurde unterdicrot, seine Frequenz um 12—20, selbst bis 40 Schläge in der Minute gesteigert, dabei die Haut warm, Gesicht und Conjunctiva geröthet, Augen glänzend, Pupillen dilatirt. Erst 4—5 Stunden nach Verabreichung des Mittels begann die Pulsfrequenz allmälig abzunehmen. Die Körpertemperatur blieb unverändert oder zeigte eine geringe Zunahme, wohl nur in Folge der Steigerung der Wärmebildung. Bei zwei Personen mit sogenannter nervöser Constitution, von welchen eine nur 0·1 des Präparats genommen hatte, traten ziemlich gleichzeitig mit den Veränderungen im Gefässsystem Trockenheit im Halse, heftige Präcordialangst, vermehrter Bewegungstrieb, lautes Aufschreien und Delirien auf. Die übrigen Versuchspersonen verfielen mit Eintritt jener Veränderungen im Gefässsystem in einen mehr oder weniger tiefen Schlaf. *Flörchinger* (1884) giebt an, nach Darreichung von Extractum Cannab. Indicae in den späteren Nachmittagsstunden in 1—2stündigen Intervallen 3 Mal zu 0·1, constant Herabsetzung der Körpertemperatur, Schlaf und Anästhesie, dagegen weder eine Wirkung auf das Seelenleben, noch auf die Harnabsonderung beobachtet zu haben.

In Versuchen mit Churus zu 0·06—0·15 bei Menschen sah *v. Mering* (1883) Schwere und Eingeschlafensein der Glieder, Zuckungen in den Muskeln, elektrische Erschütterungen, Ohrensausen, Schwerhörigkeit, mangelhafte Perception, Gefühl von Hitze und Kälte im Kopfe, Schwindel, Blickverdunkelung, Unsicherheit des Ganges, Trockenheit im Munde, Gefühl von Beklemmung etc. eintreten, worauf ein angenehmes Stadium folgte, in welchem die Versuchspersonen eine heitere Gemüthsverfassung, Lachlust, eine sehr rege Phantasie, Hallucinationen bei völlig erhaltenem Bewusstsein etc. zeigten. Später trat dann bei Einigen ein mehrstündiger Schlaf ein, nur selten mit Nachwehen (Kopfschmerzen, Schwindel) Der Stuhlgang war unbeeinflusst, der Appetit entschieden gesteigert, der Puls anfangs meist beschleunigt, die Pupillen gewöhnlich dilatirt. Bei Einzelnen trat vorübergehend starke Muskelstarre und Flexibilitas cerea auf. *Kobert*, der zweimal mit dem gleichen Präparate an sich Versuche anstellte, in Dosen, welche bei andern Menschen intensive Wirkungen hervorgebracht hatten, konnte dagegen fast gar nichts von allen den angeführten Erscheinungen bestätigt finden.

Bei einem sehr erregbaren jungen Manne sah *v. Schroff* nach der Einführung eines heiss bereiteten Aufgusses aus 12·0 Herba Cannab. Indicae in zwei Portionen excessiven Bewegungstrieb mit Lachen, Singen, Tanzen, Springen etc. und dann einen förmlichen Tobsuchtsanfall eintreten mit dem Drang zum Ergreifen und Zertrümmern jedes erreichbaren Gegenstandes, Rauflust, Herumlaufen mit rasender Schnelligkeit etc., während bei zwei anderen Versuchspersonen dieselbe Zubereitung des Hanfs nur sehr geringe Erscheinungen, vorzüglich nur Eingenommenheit des Kopfes und Schläfrigkeit bewirkte. Ganz anders äusserte sich die toxische Wirkung eines als Birmingi bezeichneten Haschischpräparates, indem bei einem Schüler *v. Schroff's* auf 0·73 desselben, nach kurzem vorübergehenden Excitationsstadium, hochgradige und andauernde Depression der Herzthätigkeit und des gesammten Gefässsystems und eine damit verbundene Herabsetzung des Lebensgefühles und Todesfurcht eintrat.

Der mässige Gebrauch des Hanfs als Genussmittel scheint ebensowenig wie jener des Opiums und anderer narcotischer Genussmittel nachtheilig auf die Gesundheit einzuwirken. Der Missbrauch in dieser Beziehung führt, wie jener des Opiumgenusses, zu einer analogen chronischen Intoxication, welche hauptsächlich in Erscheinungen des Marasmus und in psychischen Störungen sich äussert. Im Irrenhause Moriston in Kairo sollen alle Blödsinnigen Haschischraucher sein.

Der Hanf ist bei den orientalischen Völkern seit den ältesten Zeiten Gegenstand der Cultur und wahrscheinlich ist ihnen auch frühzeitig die betäubende Wirkung und seine Anwendung als narcotisches Genuss- und Arzneimittel bekannt geworden. Dass einige Autoren das Nepenthes des *Homer* auf ein Hanfpräparat beziehen, wurde bereits pag. 585 erwähnt. Mit der Geschichte der Araber ist der Gebrauch des Hanfs als Genussmittel innig verwebt. In Vorderasien tritt er schon im frühen Mittelalter auf. Welche Rolle derselbe zur Zeit der Kreuzzüge bei den Geweihten (Fedawis, Haschischin, davon Assassini) des Alten vom Berge *(Hassan ben Ali)* spielte, ist bekannt.

Als Arzneimittel steht der indische Hanf dem Opium nahe. Neben seinen schmerzlindernden und krampfstillenden Eigenschaften ist er nach *Fronmüller's* ausgedehnten Erfahrungen unter den narcotischen Mitteln jenes, welches eine den natürlichen Schlaf am vollkommensten ersetzende Narcose erzeugt, ohne besondere Hemmung der Ausscheidungen und ohne schlimme Nachwirkung; doch wirkt er als Hypnoticum schwächer und nicht so sicher wie die Opiummittel. Am meisten empfiehlt er sich zum Alterniren mit diesen und in Fällen, wo andere Hypnotica nicht angewendet werden können. Im Ganzen ist aber seine Verwendung auch als Schlafmittel keine erhebliche und noch weniger hat er sich als Sedativum, Anodynum und Antispasmodicum (bei verschiedenen Neurosen, bei Psychopathien, bei Tetanus, Neuralgien etc.) bei uns einzubürgern vermocht. Besonders von eng-

lischen Aerzten ist der indische Hanf auch als Ecbolicum und bei Metrorrhagien gerühmt.

Herba Cannabis Indicae wird intern wohl nur in Pulverform als Constituens für Pillenmassen aus Hanfextract verordnet, extern als Rauchmittel in Form von Cigarretten, zur Inhalation etc. bei Asthma.

Hauptsächlich bedient man sich zu therapeutischen Zwecken der officinellen Präparate.

1. Extractum Cannabis Indicae, Indisches Hanfextract. Ph. A. et Germ. Alkoholisches dickes Extract (mit 90% Alkohol) von schwarzgrüner Farbe, in Wasser unlöslich. Intern im Allgemeinen zu 0·03—0·1 m. t. (0·1! pr. dosi, 0·3! pr. die Ph. A., 0·1! pr. dos., 0·4! pr. die Ph. Germ.) in Pillen (zweckmässig mit Herba Cannab. Indic.), Bissen, Pastillen, Pulvern.

Sehr ungleich wirkend, daher wenig empfehlenswerth und jedenfalls mit Vorsicht zu gebrauchen. Die hypnotische Dosis muss häufig genug weit höher bemessen werden als die Maximaldosen der Pharmakopoeen lauten. *Fronmüller* gab es als Hypnoticum zu 0·25—0·5, selbst bis 1·25.

Extern selten und kaum gerechtfertigt in Salben- und Linimentform bei Neuralgien, rheumatischen Schmerzen etc.

2. Tinctura Cannabis Indicae, Indische Hanftinctur. Ph. Germ. Lösung von 1 Th. Extractum Cannab. Ind. in 19 Th. Weingeist; dunkelgrün, von eigenartigem aromatischem Geruch und bitterlichem Geschmack; wird schon durch eine geringe Menge Wassers getrübt und mit dem gleichen Volumen Wassers versetzt, gibt sie eine milchige Flüssigkeit, aus welcher sich bald reichlich Harz abscheidet.

Intern wie Extractum C. Ind. zu 5—10—20 gtt. pr. dos. (1·0! pr. dos., 3·0—4·0! pr. die) für sich in Tropfen.

Besonders *Donovan* rühmt den Nutzen des Präparates bei puerperalen Metrorrhagien, sowie bei Menorrhagien. Nach Gaben von 20 gtt. will er stets Stillstand der Blutung eintreten gesehen haben, selbst in Fällen, in denen Mutterkorn erfolglos blieb.

Extern als örtliches Anaestheticum besonders bei Zahnoperationen (*Aaronson* 1884).

Cannabinum tannicum von *E. Merck*, ein amorphes gelblichbraunes, in Wasser und Aether unlösliches, in Alkohol kaum lösliches, bei Zusatz von etwas Alkali in Wasser sich lösendes Pulver von nicht unangenehmem Geruch und bitterlichem, zugleich zusammenziehenden Geschmack, wurde von *Fronmüller* (1882) auf Grund seiner Erfahrungen bei zahlreichen Kranken als sicher und dabei milde wirkendes Hypnoticum in Dosen von 0·1—1·0 empfohlen. *Lublinski* (1883) hat es dagegen besonders bei Phthisikern in Dosen von 0·3—0·6, selbst bis 0·9 absolut ohne Erfolg angewendet und auch *Leyden* fand es höchstens bei verhältnissmässig leichten Störungen brauchbar. *Hiller* (1883) hält es in Fällen, wo Schmerzen oder psychische Erregtheit die Schlaflosigkeit bedingen, nicht für empfehlenswerth und *Pusinelli* (1884) spricht sich dahin aus, dass es einen vollständigen Ersatz für andere Hypnotica nicht gewährt; es könne nur bei Unwirksamkeit solcher oder bei Angewöhnung an solche vorübergehend mit Nutzen verordnet werden; ein Anodynum sei es entschieden nicht. Besonders empfiehlt es sich bei nervöser habitueller neurasthenischer Schlaflosigkeit und bei derjenigen, welche bei chronischen schmerzlosen Krankheiten mit langer Bettruhe auftritt. Am besten giebt man es spät Abends (9—10 Uhr) zu 0·3—1·5, in Pulvern mit oder ohne Zucker. Bei kräftigen Erwachsenen kann man mit 0·5—1·0 beginnen. Eine Gewöhnung tritt erst nach wochenlangem Gebrauch ein *(Pusinelli)*.

Unter dem Namen Cannabinon wird in jüngster Zeit ein Präparat aus dem indischen Hanf verkauft, welches dessen hypnotisch wirkenden Bestandtheile ganz besonders enthalten soll, und eine extractartige braune, in dünnen Schichten klare, durchsichtige, in Wasser unlösliche, in Weingeist, Aether, Chloroform etc. leicht lösliche Masse darstellt. Zu 0·05—0·1 soll es als Sedativum und Hypnoticum ohne lästige Nachwirkungen sich bewähren, nach Anderen dagegen ist es ganz unzuverlässig.

Cortex radicis Piscidiae, die getrocknete Wurzelrinde von Piscidia erythrina L., einer baumartigen Papilionacee in Westindien, besonders auf Jamaika (Jamaika-Dogwood), woselbst die Rinde beim Fischfang, zum Betäuben der Fische, benützt wird. Schon 1844 wurde sie von *W. Hamilton* als Hypnoticum und Sedativum (Tinctur 1:4 Sp. V.) empfohlen, in den letzten Jahren von Neuem untersucht und in verschiedenen Präparaten geprüft (von *J. Ott, Firth, Seifert, E. Hart, Berger, Andrews, Fronmüller, A. Legoy* u. A.). Die Resultate der therapeutischen Versuche lauten aber sehr widersprechend.

Die Rinde enthält nach *E. Hart* einen krystallisirbaren, in Wasser unlöslichen, in Aether wenig, leicht in heissem Alkohol, in Benzol und Chloroform löslichen stickstofffreien Körper, Piscidin. Ausserdem ist daraus von *E Merck* ein in Wasser leicht löslicher glycosidischer Körper von bitterlichem Geschmack und ein Resinoid dargestellt worden.

Nach *Ott* (1881) wirkt das Extract (und Piscidin) auf Thiere narcotisch, erweitert nach vorübergehender Verengerung die Pupille, steigert anfangs die Respiration, um sie später zu verlangsamen, bewirkt Salivation und starke Schweisssecretion, verlangsamt die Herzaction und tödtet durch Asphyxie. 1 Theelöffel des Fluidextracts (des hauptsächlich in Nordamerika verwendeten Präparates) erzeugte bei ihm mehrstündigen Schlaf ohne Nachwirkungen. Er vergleicht die Wirkung mit jener des Bromkalium. *Seifert* (1883) bestätigte an Menschen die hypnotische Wirkung des Extracts (in Dosen von 0·25—0·5) und empfiehlt es besonders als Sedativum gegen Hustenreiz bei chronisch Lungenkranken.

Auch *Fronmüller* (1884) hat verschiedene von *Merck* dargestellte Präparate (trockenes alkoholisches Extract, Fluidextract, Resinoid, Glycosid) an Menschen geprüft und deren hypnotische Wirksamkeit bestätigt gefunden. Das Extract erzeugt, den Opiaten gegenüber, eine bedeutend geringere und ungefährliche Narcose, hat keine Verstopfung und kein Hautjucken zur Folge und bleibt ohne Einfluss auf Puls, Temperatur, Harn- und Hautabsonderung. Um sicher Schlaf zu erzeugen, sind 75 gtt. des Fluidextracts erforderlich (20 Theile davon = 1 Theil trockenes Extract). Dagegen hat *Berger* (1884) diverse Präparate der Rinde (Fluid- und trockene Extracte) bei zahlreichen Kranken mit völlig negativen Resultaten geprüft. Dosen von 0·5—1·0 eines trockenen Extracts blieben ohne jede hypnotische Wirkung. Gleich ungünstig lauten die Berichte von *Přibram*, *Kobert* u. A. *Senator* fand das Extract, in Dosen von 0·3—0·5, Abends gereicht, bei Migrainfällen wirksam; auch bei Phthisikern wirkte es beruhigend, ohne jedoch festen Schlaf wie Opium und Chloralhydrat zu erzeugen.

Hierher gehören wohl auch noch andere Erythrina-Arten, wie E. corallodendron L. und Arten der gleichfalls zu den Papilionaceen gehörenden Gattung Ormosia. In den Samen von Ormosia dasycarpa Jacks. aus Venezuela wurde ein in der Wirkung dem Morphin verwandtes Alkaloid, Ormosin, aufgefunden.

Conessin (*Haines* 1858, Wrightin *Stenhouse* 1864), Alkaloid in der einmal auch bei uns eingeführten, in ihrer Heimat noch jetzt besonders gegen Dysenterie sehr geschätzten Rinde der ostindischen baum- oder strauchartigen Apocynacee Wrightia antidysenterica *R. Brown*, Cortex Conessi, C. profluvii, C. antidysentericus, sowie in den linealen, an 12—15 Mm. langen, aussen matt zimmtbraun, fein längsstreifigen, stark bitterschmeckenden Samen derselben Pflanze (Semen Indageer, S. Indarjow), wirkt nach den von *Th. Husemann* (1864) mit aus den letzteren dargestelltem Extracte unternommenen Thierversuchen narcotisch, ohne auf das Herz eine Action zu besitzen.

Wahrscheinlich damit identisch ist das Alkaloid aus der ähnlichen Rinde einer westafrikanischen, zur Gattung Holarrhena gehörenden Apocynacee,

welches von *Keidel* (1878) als nach Art des Morphins auf das Gehirn wirkend (subcutan das salzsaure Salz hypnotisch zu 0·013 bei Kaninchen, zu 0·015 bei Hunden, zu 0·025 bei Katzen) erkannt wurde. Es tödtet Warmblüter nach Application tödtlicher Gaben in 10—15 Minuten unter Erstickungskrämpfen durch Lähmung des respiratorischen Centrums (vergl. *Husemann*, Pflanzenst.).

Extractum Guachamaca, Guachamaca-Extract, ein trockenes wässeriges Extract aus der Rinde von Malouetia nitida Spruce, einem kleinen Baume aus der Familie der Apocynaceen in Venezuela, soll ein Alkaloid enthalten, welches nach *Schiffer's* (1882) Versuchen mit dem Extract auf Frösche ähnlich dem Curare, jedoch nicht so vollständig lähmend auf die Enden der motorischen Nerven, dagegen intensiver auf das Centralnervensystem wirkt. Bei einem Manne mit Muskelspasmus bewirkte die subcutane Application von 0·01 des Extracts einen mehrstündigen Schlaf und glaubt *Schiffer*, dass dasselbe möglicherweise als Sedativum und Hypnoticum verwendbar sein werde.

232. Folia Belladonnae, Tollkirschenblätter Ph. A. et Germ. und **Radix Belladonnae,** Tollkirschenwurzel Ph. A. Die von der wildwachsenden blühenden Pflanze gesammelten Blätter, beziehungsweise die Wurzel von Atropa Belladonna L., einer bekannten, in Gebirgswäldern wachsenden ausdauernden Giftpflanze aus der Familie der Solanaceen.

1. Folia Belladonnae sind eiförmig oder eiförmiglänglich, in dem Blattstiel keilförmig verschmälert, bis 2 Dm. und darüber lang, ganzrandig, dünn, weich, trübgrün, mit starkem Primär- und unter wenig spitzen Winkeln entspringenden schlingenbildenden Secundärnerven. An grösseren älteren Blättern spärlich und besonders nur auf die Nerven beschränkt, reichlicher an jungen Blättern kommen ziemlich lange, einfache, mehrzellige, dünnwandige Haare und dazwischen eingestreut kleine, gestielte, keulenförmige, mehrzellige Drüsen vor. Unter der Lupe bemerkt man an beiden Blattflächen sehr kleine punktförmige weissliche Höcker, veranlasst durch im Blattgewebe eingelagerte, mit winzigen Kalkoxalatkryställchen (Krystallsand) dicht gefüllte Zellen. Die frischen Blätter besitzen einen schwach narcotischen Geruch, der sich durch das Trocknen verliert; sie schmecken etwas bitter. Ihr Vorrath in den Apotheken ist alljährlich zu erneuern.

2. Radix Belladonnae. Die von der blühenden und fruchttragenden Pflanze gesammelte und getrocknete Wurzel nicht zu alter Pflanzen ist frisch fleischig, bis 4 Cm. dick. Im Handel findet sie sich häufig der Länge nach gespalten und bildet an 1 Dm. lange, bis 2 Cm. dicke, aussen aschgraue, im Innern weisse oder weissliche, mehlige, beim Brechen stäubende (nicht holzige), geruchlose Stücke von anfangs süsslichem, dann bitterem und etwas scharfem Geschmack. Der Querschnitt ist fast gleichmässig graulichweiss ohne deutlich wahrnehmbare radiale Streifung, an etwas stärkeren Stücken mit aussen ringförmig angeordneten, nach einwärts zu zerstreuten gelblichen porösen Holzbündeln. Die Parenchymzellen sind strotzend gefüllt mit componirtem Amylum, zahlreiche dünnwandige Schläuche mit Krystallpulver von Kalkoxalat. Der Vorrath an Rad. Bellad. in den Apotheken ist jährlich zu erneuern.

Als hauptsächlichsten wirksamen Bestandtheil enthalten Blätter und Wurzel der Tollkirsche das Alkaloid Atropin (siehe w. unt.), welches auch in den übrigen Theilen der Pflanze vorkommt. Nach *Ladenburg*, sowie nach *E. Schmidt* ist daneben auch das Alkaloid Hyoscyamin (Nr. 233) vorhanden.

Letzteres ist nach *Ladenburg* identisch mit Duboisin und isomer dem Atropin, das Daturin (Nr. 234) aber ein Gemenge von Atropin und Hyoscyamin.

Das Atropin ($C_{17}H_{23}NO_3$), krystallisirbar, leicht in Alkohol, Chloroform, Amylalkohol, schwerer in Aether, schwer in Wasser löslich, mit Säuren zum Theil krystallisirbare, in Weingeist und Wasser lösliche Salze bildend, von denen das schwefelsaure (siehe w. unt.) das bekannteste und allein officinelle

ist, wird durch Erhitzen mit Salzsäure unter Aufnahme von Wasser in die krystallisirbare Base Tropin ($C_8H_{15}NO$) und Tropasäure ($C_9H_{10}O_3$) gespalten. Aus diesen Spaltungsproducten lässt sich künstlich Atropin darstellen *(Ladenburg)* und kann dasselbe als Tropin angesehen werden, in welchem das eine noch vertretbare Wasserstoffatom durch den Rest der Tropasäure ersetzt ist *(Buchheim)*. Durch analoge Einführung anderer (aromatischer) Säuren lässt sich eine ganze Anzahl basischer Verbindungen, Tropeine *(Ladenburg)*, herstellen.

Ueber den Gehalt der verschiedenen, speciell der officinellen Theile der Belladonnapflanze an Atropin liegen zahlreiche Angaben vor. Zur Orientirung sind im Nachfolgenden einige mitgetheilt.

Günther (1869) erhielt in Percenten der Trockensubstanz an Atropin aus den Samen 0·4, aus reifen Früchten 0·82, aus unreifen Früchten 0·96, aus den Blättern 0·84, aus der Wurzel 0·21 und aus dem Stengel 0·15% Atropin.

Der Gehalt der Blätter an Atropin ist selbstverständlich vielen Schwankungen unterworfen, welche von der Vegetationsperiode, den klimatischen, Boden- und anderen Verhältnissen abhängig sind. *Schoonbrodt* (1869) erhielt davon aus frischen Juniblättern 0·212%. *Lefort* (1872) untersuchte die Blätter wildgewachsener und cultivirter Pflanzen (aus der Gegend von Paris) vor und zur Zeit der Blüthe und fand, dass die Cultur keinen Einfluss übt auf den Alkaloidgehalt und dass die jüngeren Blätter daran minder reich sind, als die zur Blüthezeit gesammelten, welche 0·44—0·48% Atropin gaben. *Dragendorff* bestimmte (1874) durch Titriren den Atropingehalt der Blätter mit 0·6—0·7%. Nach *v. Schroff* sind dieselben im Juli, wenn die Pflanze bereits Früchte (neben Blüthen) trägt, wirksamer, als in jeder anderen Vegetationsperiode. *Gerrard* (1881) erhielt aus cultivirten 0·4, aus wildgewachsenen 0·58% Atropin.

Aehnlichen Schwankungen ist der Alkaloidgehalt der Wurzel unterworfen. Von Manchen wird diese für wirksamer als die Blätter gehalten. Nach *v. Schroff* ist die im Juli gesammelte Wurzel doppelt so wirksam, als die im März oder October gegrabene. Die Oesterr. Pharmacop. lässt ihre Präparate (Extr., Tinctur.) nicht aus den Blättern, sondern aus der Wurzel bereiten, während Ph. Germ. letztere als Material zur Herstellung des Extractes vorschreibt. *Procter* erhielt aus in Nordamerika cultivirten Octoberwurzeln 0·3%, *Gerrard* aus wildgewachsenen 0·45, aus cultivirten 0·35% Atropin. *Dragendorff* fand durch Titriren 0·4% und *Lefort* in 2—3jährigen Wurzeln nahe an 0·5, in 7—8jährigen nur höchstens 0·3% des Alkaloids. Nach den Resultaten des letztgenannten Autors nimmt der Alkaloidgehalt mit dem Alter der Wurzel ab, was erklärlich ist, wenn man überlegt, dass mit dem Alter die verholzenden Theile auf Kosten des allein die wirksamen Bestandtheile enthaltenden dünnwandigen Gewebes zunehmen, weshalb zu medicinischen Zwecken nur die weniger umfangreichen, im frischen Zustande fleischigen Wurzeln und Wurzeläste, nach Beseitigung der älteren verholzten Theile, genommen werden sollen. *Budde* (1882) schliesst aus Versuchen, dass die stärkmehlreiche Wurzel reicher an Atropin ist, als die stärkmehlfreie (Frühlingswurzel).

Als Belladonnin wurde ein aus der Belladonnawurzel dargestelltes amorphes Alkaloid bezeichnet, welches nach *Hübschmann* eine harzartige Masse darstellt von etwas bitterem und brennend-scharfem Geschmack. Nach *E. Schmidt* (1884) ist es wahrscheinlich ein Gemenge von Atropin und Oxyatropin; *Ladenburg* und *Roth* erhielten es krystallinisch (1884); nach *Merling* (1884) liefert es durch Spaltung Tropin und eine noch nicht genügend studirte Säure.

In allen Theilen der Tollkirsche findet sich ferner ein durch grosse Beständigkeit und starke Fluorescenz ausgezeichneter, neuestens krystallisirt (von *Paschkis*) dargestellter Schillerstoff; in der Wurzel ist ein rother Farbstoff (Atrosin), in den Blättern Asparagin gefunden worden.

Die äusserlich der Belladonnawurzel sehr ähnliche Wurzel von Scopolia Japonica Thunb. aus Japan (Japanesische Belladonna, „Roto"), welche in Nordamerika eingeführt und von da als Radix Belladonnae in England importirt werden soll, enthält nach *Langgaard* (1878) zwei mydriatisch wirkende Alkaloide, Rotoïn und Scopoleïn. *J. E. Eykman* (1884) fand darin neben dem (krystallis.) Scopoleïn, welches möglicherweise ein Gemenge von mehreren

Tropeinen, vielleicht von Hyoscyamin und Hyoscin ist, zwei stickstofffreie Körper, das krystallinische, in Dos. von 0·1 subc. (auf Hunde) hypnotisch wirkende Glykosid Scopolin, und das krystallisirbare, in Lösungen stark fluorescirende Scopoletin, das Spaltungsproduct des Scopolins neben Glykose.

Das Atropin kann ausser von Schleimhäuten, Wundflächen und vom Unterhautzellgewebe auch von der unverletzten äusseren Haut zur Resorption gelangen. Es wird unverändert hauptsächlich im Harn eliminirt.

Dragendorff und *Koppe* (1866) haben den Uebergang des Giftes in den Harn bei Thieren nachgewiesen; die mydriatische Wirkung des Harns in Vergiftungsfällen bei Menschen ist wiederholt constatirt worden. Die Ausscheidung scheint ziemlich rasch zu erfolgen, so dass man nur in den ersten Stunden nach der Einführung des Giftes, dann aber auch ziemlich sicher, hoffen darf, dasselbe nachzuweisen. Bei mit Atropin vergifteten Kaninchen konnten die genannten Autoren dasselbe in den Faeces und im Blute nur in Spuren finden; im Gehirn, in der Leber und anderen Organen war es nach Massgabe ihres Blutgehaltes vorhanden. Längere Zeit mit Atropin gefütterte Kaninchen enthielten in ihrem Muskelfleische so viel von dem Gifte, dass es bequem quantitativ bestimmt werden konnte. Deshalb und weil nach Unterbindung der Nieren (bei Kaninchen) die Wirkung des Atropins nicht verstärkt wird, kann die Immunität gewisser Pflanzenfresser gegen dieses Gift (siehe w. unt.) nicht auf eine zu rasche Elimination desselben bezogen werden (*L. Hermann* 1874).

Die Wirkung der Tollkirsche ist wesentlich abhängig von ihrem Gehalt an Atropin; zwischen diesem und den Belladonnatheilen bestehen nur quantitative Wirkungsdifferenzen.

Nach *v. Schroff* verhält sich in dieser Beziehung das Atropin zu der in der günstigsten Periode gesammelten Wurzel wie 1 : 30, und zu den Blättern wie 1 : 60.

Mit dem Atropin, sowie mit Belladonnatheilen und ihren Präparaten sind überaus zahlreiche Versuche (zum Theil Selbstversuche) an Menschen (von *Lichtenfels* und *Fröhlich, v. Schroff* 1852 u. A.) und an Thieren (von *Bouchardat* und *Stuart Cooper* 1848, *v. Schroff, Koppe* 1866, *v. Bezold* und *Bloebaum* 1867, *Meuriot* 1868, *Fraser* 1869, *Böhm* 1871, *Rossbach* 1873, *Eckhard* 1877, *v. Anrep* 1880, *Harnack* 1882, *Albertoni* etc. etc.) angestellt worden.

Beim Menschen treten nach kleineren Atropinmengen (0·001 bis 0·005) gewöhnlich als erste Erscheinungen auf: Gefühl von Trockenheit und Kratzen im Munde und Schlunde, Pupillendilatation, zuweilen Kopfschmerz, Pulsbeschleunigung (nach voraus gegangener Pulsverlangsamung), erschwertes Schlingen, mitunter Uebelkeit und Brechneigung, trockene heisse Haut, Muskelschwäche, Unruhe, Aufregung, Bewegungstrieb.

v. Schroff beobachtete bei Menschen auf 0·005 Atropin intern nach 15 Minuten Kopfschmerz, nach 30 Minuten geringe Pupillenerweiterung, nach 40 Minuten trockene heisse Haut, Trockenheit des Mundes und Schlundes, sich zu starken Schlingbeschwerden steigernd, anfangs Abnahme, dann starke Zunahme der Pulsfrequenz, grosse Muskelschwäche, vorübergehendes Zittern der Glieder mit schwankendem trunkenem Gange, grosse Aufregung, Unruhe, hastige Bewegungen, Rauflust. Die drei Tage dauernden Nachwirkungen bestanden in Mattigkeit, Unaufgelegtheit zur geistigen Arbeit und Anwandlung von Kältegefühl, besonders längs der Wirbelsäule. Appetit und Verdauung waren ungestört, die Harnabsonderung nicht auffallend vermehrt, trotz der Trockenheit der Haut.

Nach grossen Dosen Steigerung der obigen Symptome. Es treten Delirien auf (meist heiterer Natur, mit Lachlust, Schwatzhaftigkeit, Bewegungstrieb etc., zuweilen furibunde, die sich bis zu den heftigsten Ausbrüchen von Tobsucht und Raserei steigern)

und Hallucinationen (besonders des Gesichts, seltener des Gehörs), quälender Durst, beim Versuche zu trinken, wegen Unvermögen zu schlingen, allgemeine Krämpfe (Aehnlichkeit mit Hydrophobie). Heisere Stimme, selbst Aphonie; Pupille maximal erweitert mit Aufhebung des Lichtreflexes, Weitsichtigkeit, Sehstörungen (Nebeligsehen, Diplopie, Verdunklung des Gesichtsfeldes, selbst völlige Blindheit); Puls ausserordentlich frequent, Respiration gewöhnlich gleichfalls beschleunigt, mühsam, stertorös; Gesicht geröthet, Conjunctiva injicirt, Unterleib oft aufgetrieben, Stuhlverhaltung, bisweilen Harndrang, Harnverhaltung, trockene scharlachrothe Haut, manchmal fibrilläre Zuckungen einzelner Muskeln, selbst clonische Krämpfe, besonders der Gesichtsmuskeln, Zähneknirschen. Zuletzt Sopor oder Coma mit Aufhebung des Bewusstseins und der Empfindung, Parese der Extremitäten-Muskeln, Sinken der Körpertemperatur und der Frequenz des unregelmässig gewordenen Pulses, unwillkürlicher Abgang von Harn und Koth. In diesem Zustande kann nach 3—15stündiger (und auch längerer) Vergiftungs-Dauer (meist wohl asphyktisch) der Tod eintreten.

In manchen Fällen hat man im Verlaufe der Intoxication einen Wechsel von Delirien und Sopor beobachtet, in anderen trat, ohne Excitationsstadium, sehr rasch das soporöse Stadium ein.

Bei günstigem Verlaufe schwinden allmälig die bedrohlichen Erscheinungen, Athmung und Herzaction bessern sich und schliesslich erwacht der Vergiftete zum Bewusstsein. In der Regel läuft die Vergiftung in 12—24 Stunden ab; es bleiben dann noch einige Zeit (selbst mehrere Tage) Trockenheit im Munde und Schlunde, Mattigkeit und Abgeschlagenheit, zuweilen Kopfschmerzen, am längsten die Pupillendilatation zurück.

Vergiftungen mit Belladonna, ihren pharmaceutischen Präparaten und besonders, seit Verallgemeinerung der Anwendung von Atropin in der Augenheilkunde, durch dieses Alkaloid kommen häufig vor, selten in verbrecherischer Absicht und als Selbstvergiftung (Atropin, Extractum Belladonnae, Infus. folior. Bellad.), meist zufällig als medicinale Vergiftung durch interne und externe Anwendung des Atropins, resp. seiner Salze, sowie der verschiedenen Theile und Präparate der Tollkirsche durch zu hohe, ärztlicherseits verordnete Dosen, durch Beimengung, resp. Verwechslung und irrthümliche Dispensation in der Apotheke (Folia Belladonnae gemischt mit Fol. Trifol. fibrini, Fol. Bellad. im Brustthee, Radix Bellad. statt und mit Radix Bardanae in Species lignorum, Atropin statt Extr. Bellad. im Suppositorium, statt Asa foetida in Pillen, Atropinsolutionen anstatt Lösungen von Morphin, Chinin etc.), durch zufälliges Einnehmen von Atropin-Collyrien, von Linimenten mit Bellad. Extract, durch Resorption des Atropins von Schleimhäuten aus (besonders bei Anwendung von Collyrien, Uebergang des Giftes durch den Thränennasenkanal in den Mund und Rachen) und von Wundflächen (bei Anwendung von Pflastern, Salben, Linimenten, Supposit. mit Extr. Bellad. etc.) und als ökonomische Vergiftung besonders bei Kindern (häufiger, zumal in manchen Gegenden, als in der Literatur berichtet ist) durch den Genuss der schönen, glänzend schwarzen, etwas niedergedrückt-kugeligen kirschgrossen Beeren mit violettrothem Saft von fade-süsslichem, hintennach etwas scharfem Geschmacke und zahlreichen rundlich nierenförmigen, etwas flachgedrückten, ca. $1^3/_4$ Mm. langen, an der Oberfläche fein-grubig-punktirten graulichschwarzen oder schwärzlich-braunen Samen, auch einigemale durch den Genuss des Fleisches (pag. 602) von Thieren (Kaninchen, Hasen, Vögeln etc.), welche Belladonnatheile gefressen hatten.

Vergiftungssymptome können schon durch 0·001 Atropinsulfat, sehr schwere Vergiftungen durch 0·004—0·006 int. oder subcut. veranlasst werden. Die kleinste bisher beobachtete letale Dosis bei einem Erwachsenen betrug 0·13, bei einem (3jähr.) Kinde 0·095 *(Falck)*; in anderen Fällen hatten Mengen von 0·12 – 0·5 nicht den Tod zur Folge. Vom Belladonnaextract waren in einem Falle ca. 4·0 tödtlich, in anderen Fällen folgte auf 0·5—1·0 eine schwere Vergiftung. Radix Belladonnae soll zu 5·0 in Decoct als Clysma, von den Beeren der Genuss von 3—10 Stück bei Kindern tödtlich gewirkt haben, doch sind andererseits weit grössere Quantitäten der Früchte vertragen worden.

Bei manchen Personen, Gesunden und Kranken, kommt eine grosse Empfindlichkeit gegen Atropin vor, so dass schon, worauf bei der therapeutischen Anwendung desselben nicht genug zu achten ist, nach minimalen Gaben Intoxications-Erscheinungen wahrgenommen werden. Kinder sollen es besser vertragen als Erwachsene *(Fuller)*, doch kommen auch hier Idiosyncrasien vor. So sah *Fleischmann* bei einem Kinde nach 2 Tropfen der Tinct. radicis Belladonnae (intern) Mydriasis, Unruhe, Delirien etc. auftreten.

Die Erkennung einer Vergiftung mit Atropin und atropinhaltigen Pflanzentheilen wird ermöglicht ausser durch die oben beschriebenen charakteristischen Erscheinungen, durch die chemische Nachweisung des Alkaloids im Harn, im Erbrochenen, im Magen- und Darminhalt, sowie in verschiedenen Organen (pag. 602), hauptsächlich aber durch die physiologische Prüfung des Harns (Ansäuerung mit verdünnter Schwefelsäure, Eindampfen auf ein kleineres Volum, nach Zusatz von Ammoniak Ausschüttelung mit Chloroform, Verjagung des Chloroforms und Aufnahme des Rückstands in etwas Wasser) auf seine mydriatische Wirkung am Katzen- oder auch am Menschenauge und am durch Muscarin in diastolischen Stillstand versetzten Froschherz, sowie in betreffenden Fällen durch das Auffinden von charakteristischen Pflanzentheilen (besonders der Samen und der Gewebsreste der Beeren) in den Ausleerungen, eventuell im Magen- und Darminhalte.

Für die Behandlung der Vergiftung kommen Emetica, die Magenpumpe, allenfalls Ausspülung des Magens mit gerbstoffhaltigen Flüssigkeiten und eventuell auch Abführmittel zunächst in Betracht. Auch Thierkohle, zur Bindung des Alkaloids, wurde empfohlen *(Garrod)*. Zur weiteren symptomatischen Behandlung sind Kälte (in Form von Umschlägen und Begiessungen auf den Kopf), Essigclysmen, Analeptica, künstliche Respiration etc. in Anwendung zu bringen Als pharmakologische Antidota hat man namentlich Morphin (pag. 585), dann Physostigmin, Pilocarpin subcutan, Chloralhydrat und Chloroform-Inhalationen empfohlen. Besonders dem erstgenannten Mittel hat man auf Grund von Beobachtungen an mit Atropin vergifteten Menschen und von Thierexperimenten von verschiedenen Seiten lebhaft das Wort geredet. Es kann in der That (gleich den Alkoholicis) durch Beseitigung der Hirnreizung Nutzen gewähren, das Physostigmin durch Abschwächung mancher Wirkungen des Atropins unter Umständen lebensrettend wirken, andererseits aber in etwas grösseren Dosen leicht gefährlich werden; mit Pilocarpin und Muscarin wird man kaum etwas Erhebliches ausrichten *(Husemann)*.

Eine weit geringere Empfindlichkeit gegen Atropin als der Mensch zeigen, soweit bisher bekannt, die Thiere und besonders Herbivoren zeichnen sich durch grosse Widerstandsfähigkeit aus.

Kaninchen wurden wochen-, selbst monatelang mit Folia Belladonnae gefüttert, denselben 0·3 Atropin subcutan beigebracht, ohne dass besondere Störungen auftraten, obwohl der Harn am Katzenauge geprüft, stark mydriatisch wirkte. Selbst 0·7 Atropin p. Kilogr. subcut. waren nicht tödtlich *(Falck)*. Carnivoren sind im Allgemeinen empfindlicher, obwohl auch hier noch die letale Dosis hoch ist (bei einem Hunde fast 0·2 p Kilogr. subcut. nach *Falck*). Nach *Albertoni* ist bei jungen Thieren die Wirkung (wenigstens jene auf das Hirn) schwächer; sie nimmt mit dem Alter zu

B. v. Anrep's (1880) Versuche an Hunden lehren, dass bei länger fortgesetzter Beibringung des Giftes eine gewisse Angewöhnung an dasselbe eintritt, so dass schliesslich Gaben vertragen werden, die für einen gewöhnlichen Hund absolut tödtlich wären. Jedoch gewöhnen sich nicht alle Organe gleich-

mässig an das Gift; gerade die im normalen Zustande auf dasselbe am stärksten reagirenden Organe, Pupille und Herzvagus, werden durch die chronische Atropinvergiftung am wenigsten in ihrer Empfindlichkeit gegen das Gift beeinflusst. Die Angewöhnung hat jedoch ihre Grenze, denn bei fortgesetzter Einführung grosser Dosen (0·08 p. Kilogr.) treten allgemeine Vergiftungserscheinungen auf, welche jedoch einen ganz anderen Charakter haben, als jene bei einer acuten Vergiftung von daran nicht gewöhnten Thieren. Es tritt zunehmende Apathie, Trübsinn, Mattigkeit, Schläfrigkeit, Appetitlosigkeit, zuweilen Erbrechen und in weiterer Folge hochgradige, rasch zunehmende Abmagerung und allgemeine Schwäche auf *(v. Anrep)*.

Die besonders bei Menschen in Vergiftungsfällen auftretenden cerebralen Erscheinungen lassen schliessen, dass Atropin zunächst erregend, später lähmend wirkt auf verschiedene Gebiete des Hirns, wobei es sich wohl um eine directe Einwirkung des Alkaloids auf die betreffenden Gewebsbestandtheile, nicht um den Einfluss von Veränderungen im Kreislauf handelt.

Bei Säugern sind die Erscheinungen psychischer Erregung in der Regel weniger ausgesprochen oder fehlen ganz; hauptsächlich treten Depressions- und Lähmungserscheinungen hervor, welche letztere auch bei Kaltblütern vorwiegen. Die zuweilen beobachteten Reflexkrämpfe sind nach *Harnack* durch Zersetzungsproducte bedingt, welche den zum Experimente benutzten Präparaten beigemengt waren.

P. Albertoni (1881) schliesst aus seinen Versuchen (an Affen und Hunden), dass Atropin die Erregbarkeit des Grosshirnes steigert und zugleich auf dasselbe erregend wirkt. *v. Bezold* leitet die Delirien ab von einer durch das Alkaloid erzeugten Lähmung bestimmter nervöser Hemmungscentren, wodurch die Controle des Willens und des Bewusstseins aufgehoben wird.

Bezüglich der Beeinflussung des Rückenmarkes, der motorischen und sensiblen Nerven sind die Angaben wenig befriedigend.

Wahrscheinlich wirkt es anfangs erhöhend, dann herabsetzend und lähmend auf die Reflexerregbarkeit. Man nimmt ferner an, dass Atropin die Erregbarkeit der sensiblen Nervenendigungen herabsetze, wofür allerdings Erfahrungen über die Anwendung der Belladonnapräparate und des Atropins bei verschiedenen schmerzhaften Affectionen bei Menschen sprechen. Die Erregbarkeit der peripheren Enden der motorischen Nerven wird ohne vorausgehende Steigerung derselben herabgesetzt, während die Substanz der quergestreiften Muskeln fast ungeändert bleibt *(v. Bezold* und *Bloebaum)*.

Zu den am constantesten hervortretenden, am häufigsten untersuchten und therapeutisch am meisten verwertheten Wirkungen des Atropins gehört jene auf das Auge.

Atropin wirkt pupillenerweiternd, Mydriasis erzeugend. Diese Wirkung erfolgt bei örtlicher Application ungleich stärker, schon nach minimalsten Mengen, und weit rascher als bei Allgemeinvergiftung und bleibt auf das betroffene Auge beschränkt, während bei letzterer beide Augen Pupillendilatation zeigen.

Der Beginn dieser Wirkung bei localer Application, ihre Intensität und Dauer sind, abgesehen von der Stärke und Quantität der angewendeten Atropinsolution, vom Alter und individuellen Verhältnissen abhängig. Bei Anwendung starker Lösungen erfolgt der Eintritt der Wirkung schon nach wenigen Minuten, diese erreicht ihren Höhepunkt in 15—20 Minuten und dauert mehrere Tage.

Sehr empfindlich ist auch das Auge der Katze und des Hundes, weit weniger jenes des Kaninchens und anderer Herbivoren; bei Fröschen sieht man nur nach grossen Dosen die Wirkung eintreten und bei Vögeln fehlt sie (nach *Kieser*) ganz.

Sie ist bedingt (wie *Bernstein* und *Dogiel* 1866 zuerst gezeigt haben) durch Lähmung der Endigungen des Nervus oculo-

motorius in der Iris. Unmittelbare Reizung dieses Nerven, sowie Lichteindrücke, überhaupt reflectorische Reize, sind nicht im Stande, die maximal erweiterte Pupille zur Contraction zu bringen. Der Musculus sphincter Iridis selbst wird erst durch grosse Dosen gelähmt.

Die durch Muscarin, Nicotin und Pilocarpin bewirkte Pupillenverengerung wird durch Atropin vollständig behoben, die durch Physostigmin erzeugte dagegen nur theilweise und ebensowenig vermag Physostigmin die atropinisirte Pupille auf's Aeusserste zu verengen *(Harnack)*.

Dass es sich bei der durch Atropin erzeugten Mydriasis um eine örtliche, in der Iris selbst stattfindende Wirkung handelt, geht, abgesehen von den bereits oben hervorgehobenen Thatsachen, dass bei örtlicher Application des Mittels die Wirkung rascher, stärker und auf das vergiftete Auge beschränkt auftritt, namentlich daraus hervor, dass bei vorsichtiger Application des Mittels auf eine Stelle der Iris die Wirkung auf diese beschränkt erfolgt *(Fleming)* und dass sie selbst noch am ausgeschnittenen Froschauge hervorgerufen werden kann (*De Ruiter* u. A.). Letzteres stützt die Annahme *(v. Bezold* und *Bloebaum, L. Hermann)*, dass ein besonderes gangliöses Iriscentrum der Angriffspunkt für jene Wirkung des Atropins ist.

Die von einzelnen Autoren angenommene gleichzeitige Reizung des Sympathicus und des von ihm versorgten Muscul. dilatator pupillae ist zweifelhaft.

Auch die später der Mydriasis nachfolgende Lähmung der Accommodation ist durch Lähmung der Ciliarzweige des Nervus oculomotorius bedingt.

Während man früher dem Atropin eine den intraocularen Druck herabsetzende Wirkung zuschrieb, hat *Laqueur* gezeigt, dass dasselbe ein diesen erhöhendes Mittel sei, dessen Wirkung aber, so lange die die Circulation regulirenden Einrichtungen normal functioniren, nicht hervortritt, am glaucomatösen oder zu Glaucom disponirtem Auge aber sich geradezu eine drucksteigernde Wirkung bemerkbar macht und *Graser's* (1883) experimentelle Untersuchungen lehren, dass Erweiterung der Pupille eine Steigerung, Verengerung derselben eine Herabsetzung der Druckhöhe bewirke, dass Atropin in den gebräuchlichen mydriatischen Gaben den intraocularen Druck erhöhe. Man schreibt dem Atropin bei seiner Anwendung auf das Auge auch eine antiphlogistische Wirkung zu.

Zeller (1876) sah bei seinen Versuchen an der Froschzunge unter dem Einflusse von Atropin eine Erweiterung der Arteriolen und Beschleunigung des Blutlaufes, in den Venen und Capillaren nur letzteres bei unverändertem Gefässlumen eintreten. Durch die Beschleunigung des Kreislaufs wird die Randstellung der weissen Blutzellen und deren Auswanderung verhindert. Auch hemmt das Mittel nach Massgabe der Stärke der verwendeten Lösung die amöboiden Bewegungen der emigrirten Leucocyten.

Zuweilen werden bei Instillation einer Atropinlösung Erscheinungen einer örtlichen Reizung (Brennen, Röthung und Schwellung der Conjunctiva, Thränenfluss etc.) beobachtet. Zum Theil trägt wohl daran die Schuld ein nicht völlig correctes Präparat, zum Theil wahrscheinlich auch individuelle Disposition. Von einer solchen reizenden Einwirkung erklärt man auch die an Kaninchen *(Rossbach)*, zuweilen auch bei Menschen beobachtete, der Dilatation vorangehende geringfügige Contraction der Pupille. Eine länger dauernde Anwendung solcher reizender Lösungen kann endlich zur Entwicklung eines Conjunctival-Catarrhs führen. Eine lange Zeit fortgesetzte Anwendung von Atropin-Instillationen soll zu einer Art chronischer Atropinvergiftung *(v Graefe)* führen, welche sich durch einen Zustand von Schwäche und Darniederliegen der Assimilation kund gibt und nach Aussetzen der Medication sich verliert.

Sehr charakteristisch ist ferner die Wirkung des Atropins auf das Herz, indem schon kleine Mengen lähmend wirken auf die Vagusendigungen in diesem Organ, daher die starke Pulsbeschleunigung, während grosse Dosen auch die musculomotorischen Herzganglien und den Herzmuskel selbst lähmen *(v. Bezold* und *Bloebaum)*, daher die schliessliche Verlangsamung und Schwächung der Herzaction.

Bei Menschen beobachtete *v. Schroff* in seinen zahlreichen Versuchen constant eine anfängliche Abnahme der Pulszahl, eine Erscheinung, welche auch zuweilen an Thieren gefunden wurde. Ihre Ursache wird verschieden angegeben.

Der Blutdruck erfährt nach kleinen Dosen eine geringe Erhöhung, in Folge einer erregenden Wirkung auf das vasomotorische Centrum und in Folge der rascheren Herzbewegung; durch grosse Dosen wird er dauernd herabgesetzt durch Abnahme der Erregbarkeit des vasomotorischen Centrums und durch allmälige Schwächung der Herzthätigkeit.

Von der Verminderung oder Vernichtung der Erregbarkeit des vasomotorischen Centrums zunächst, dann auch von einer Herabsetzung der Erregbarkeit der Nerven und Muskeln der Gefässe selbst hängt nach *v. Bezold* und *Bloebaum* die von ihnen nach grösseren Dosen beobachtete deutliche Erweiterung der Gefässe ab.

Andere *(Meuriot)* wollen unter dem Einflusse des Atropins eine Verengerung der feineren Arterien gesehen haben. *Albertoni* gibt an, dass dieses Mittel in mittleren Gaben Verengerung der Hirngefässe und Erweiterung der peripheren Körpergefässe erzeugt, dass es also durch Erregung sowohl von gefässverengenden wie von gefässerweiternden vasomotorischen Centren wirkt.

Mit der Wirkung des Atropins auf die Circulation (Steigerung der Pulszahl, und des Blutdruckes, Erweiterung der Hautgefässe) stehen wohl zum Theil wenigstens die Erscheinungen auf der Haut (Röthung, Hitze etc.) im Zusammenhange.

Die meist zu beobachtende starke Beschleunigung der Respiration glaubt man auf eine directe erregende Wirkung des Atropins auf das Athmungscentrum beziehen zu müssen. Die nach Injection des Giftes in die Jugularis resultirende, der Beschleunigung vorangehende kurz dauernde Verlangsamung der Athmung ist nach *v. Bezold* und *Bloebaum* veranlasst durch eine anfängliche Herabsetzung der Empfindlichkeit der Aeste des Lungenvagus. In grossen Dosen lähmt Atropin das Athmungscentrum.

Nicht übereinstimmend sind die Angaben über die Einwirkung des Mittels auf die Darmperistaltik und die Organe mit glatten Muskelfasern überhaupt.

Nach *v. Bezold* und *Bloebaum* setzt es die Erregbarkeit der in den Muskeln gelegenen, die Darmbewegung auslösenden Ganglienzellen, schliesslich aber auch jene der glatten Muskelfasern des Darmes selbst herab, resp. lähmt sie. *Meuriot* zu Folge geht der Lähmung Verstärkung der Contractionen voraus. Nach *Keuchel* wirkt das Atropin, analog wie auf die Hemmungsnerven des Herzens, lähmend auf den hemmenden Einfluss der Nervi splanchnici, und zwar schon in Gaben, bei welchen alle anderen Fasern des Splanchnicus ihre Wirksamkeit behalten, was durch *Rossbach's* Untersuchungen bestätigt wird.

Analog dem Darmcanal verhalten sich auch die Blase, der Uterus und die Ureteren *(v. Bezold* und *Bloebaum)*. Bezüglich des Uterus hat *Röhrig*

(1879) gefunden, dass Atropin in auffälliger Weise die Erregbarkeit desselben herabsetzt, zumal bei relativ hohen Dosen. Bei einem trächtigen Kaninchen lähmen 0·003 Atropinsulfat nach directer Einführung in die Blutbahn sofort die Peristaltik, während die directe Muskelerregbarkeit dieses Organs nicht alterirt wird.

Die Aufhebung der Secretion der verschiedenen Drüsen durch Atropin, der Speicheldrüsen, der Schleimdrüsen im Munde, Kehlkopf und Bronchien (wovon das Gefühl der Trockenheit im Munde etc. abhängt), ferner der Schweissdrüsen und vielleicht noch anderer drüsiger Organe kommt durch Lähmung der betreffenden secretorischen Nervenfasern, vielleicht auch der zelligen Drüsenelemente, zu Stande.

Nach *Rossbach* (1880) hebt Atropin in kleinsten Gaben die Speichel- und Schweisssecretion nur durch Lähmung der nervösen Drüsentheile auf, während grosse Dosen beiderlei Secretionen sistiren durch Lähmung sowohl der nervösen wie der zelligen Drüsentheile. Auch die Schleimabsonderung im Bereiche der Mucosa der Luftwege wird, wie er experimentell gefunden hat (1882), durch directe Einwirkung des Alkaloids auf die Drüsennerven sowohl wie auf die Drüsen aufgehoben. Von dieser die Schleimsecretion herabsetzenden oder unterdrückenden Wirkung und nicht von einer solchen Wirkung auf die Sensibilität der Hustenstellen, die nur sehr unzuverlässig ist, leitet *Rossbach* die hustenvermindernde Eigenschaft des Atropins ab und glaubt er, dass seine Anwendung indicirt ist, wenn der Husten durch überreiche Schleimabsonderung in der Trachea und den Bronchien veranlasst wird. Nach ihm wirkt hier Atropin gerade entgegengesetzt dem Apomorphin, Emetin und Pilocarpin.

Experimentell ist nachgewiesen, dass Atropin die durch Pilocarpin und Muscarin hervorgerufenen Hypersecretionen prompt unterdrückt *(Harnack)*.

Nicht selten beobachtet man, besonders bei Katzen, unmittelbar nach Einführung von Atropin oder von atropinhaltigen Mitteln in den Mund starke Schlingbewegungen und krampfhaftes Schliessen und Oeffnen des Mundes, begleitet von starker Salivation *(Koppe)*, welche letztere man auch nach Application kleiner, zur Mydriasis eben ausreichender Mengen von Atropin in den Conjunctivalsack, ohne dass auch nur eine Spur davon auf die Mundschleimhaut gelangt, eintreten sah *(Rossbach, Koppe)*.

Bei Menschen fand *v. Schroff* nach kleinen Atropingaben nicht selten die Haut feucht; grosse Dosen dagegen machen die Haut stets trocken, und zwar um so rascher, je grösser die Gabe war.

Bezüglich der Beeinflussung anderer Secretionen durch Atropin sind nur spärliche und dazu nicht übereinstimmende Angaben vorhanden.

Die Milchabsonderung fand man mässig herabgesetzt (*Röhrig* 1876), die Absonderung der Bauchspeicheldrüse unterdrückt *(Prevost)*; die Gallensecretion soll keine Veränderung erfahren *(Rutherford)*.

Die Harnsecretion fanden Einige vermehrt. Bei mit Belladonnapräparaten behandelten Kranken wurde Vermehrung des Harnstoffes, der Sulfate und Phosphate, Verminderung der Chloride im Harn beobachtet *(Harley)*.

Die Körpertemperatur soll durch kleine Dosen Atropin erhöht werden; durch grosse Gaben wird sie herabgesetzt. *v. Schroff* fand in seinen zahlreichen Versuchen an Menschen, dass sie im Verhältnisse der steigenden Intensität der Wirkung abnimmt.

Therapeutische Anwendung. Die hauptsächlichste Anwendung findet Atropin extern als Mydriaticum in der Augenheilkunde, als geradezu unentbehrliches und vorläufig kaum zu ersetzendes Mittel, theils zum Behufe der Untersuchung am Auge, theils zu mannigfachen prophylactischen und curativen Zwecken, worüber das Nähere in den Hand- und Lehrbüchern der Augenheilkunde erörtert wird.

Von weit untergeordneterer Bedeutung ist die anderweitige therpeutische Verwerthung des Atropins, sowie der officinellen Belladonnatheile und ihrer Präparate. Vornehmlich, und zwar intern und extern bei verschiedenen schmerz- und krampfhaften Zuständen, so bei Neuralgien, Gastralgien, schmerzhaften Geschwülsten, Fissura ani etc., bei Hustenreiz, Husten, Krampfwehen, krampfhaften Stricturen der Sphincteren, bei starkem Erbrechen, bei Keuchhusten, Epilepsie, Eclampsie der Kinder, Chorea, Hysterie, Tetanus, bei chronischer Obstipation, Bleikolik, Gallensteinkolik, Ileus etc.

In neuerer Zeit hat man ferner Atropin (int. und subcut.) verwendet zur Herabsetzung übermässiger Secretionen, so besonders bei profusen Schweissen der Phthisiker (*S. Ringer*, *Fraentzel*, *Mader* u. A.), wo es allerdings oft im Stiche lässt, aber mehr als alle bisher dagegen angewendeten Mittel leistet *(Nothnagel)*, gegen Salivation *(Ebstein)*, Spermatorrhoe *(Stephanides*, *Nowatschek*, *Rosenthal)*: ferner gegen Menorrhagie und Haemoptoë *(Tacke)*.

Endlich ist Atropin bei verschiedenen Intoxicationen, besonders bei solchen mit Opium und Morphium (pag. 575), mit Pilocarpin, Physostigmin, mit dem Fliegenpilz (pag. 35), mit Chloral und Chloroform etc. empfohlen worden.

Folia Belladonnae. Intern selten, zu 0·05—0·2 p. dos. m. t. (0·15! p. dos., 0·6! p. die Ph. A.; 0·2! p. dos., 0·6 p. die Ph. Germ.) in Pulv., Pillen, Infus. (0·5—1·5 : 100·0 Colat.). Extern als schmerz- und krampfstillendes Mittel zu Umschlägen (Inf. 5·0—10·0 : 200·0 Col.), Clysmen (Inf. 0·5—1·0 : 100·0), in Cataplasm., als Rauchmittel (bei Asthma) in Pfeife oder in Cigaretten mit oder ohne Tabak und anderen Narcoticis, als Oleum coctum (1 Th. frische Blätter mit 2 Th. Ol. Olivae) zu Einreibungen etc.

Radix Belladonnae. Intern selten, zu 0·02—0·07 p. dos. m. t. (0·07! p. dos., 0·3! p. die Ph. A.) in Pulv., Pillen, Infus. (0·3—1·0 : 100·0 Col.). Extern wie Folia Belladonnae.

Officinelle Präparate: 1. Extractum (herbae) Belladonnae, Tollkirschenkraut-Extract. Ph. Germ. Wässerig-alkoholisches Extract aus dem frischen blühenden Kraute von dicker Consistenz. Dunkelbraun, mit Wasser eine fast klare braune Lösung gebend. Intern zu 0·01—0·05! p. dos. 2—4 m. täglich (0·05! p. dos., 0·2! p. die Ph. Germ.) in Pillen, Pulv., Pastillen, Solut. Extern zu Salben, Augensalben (0·2—0·5 : 10·0 Fett), Linimenten, Pflastern, Inhalat. (0·02—0·05 : 100·0), zum Rauchen (Papier-Cigaretten), Augentropfwässern (0·2—0·5 : 10·0 Aq. d.), Collyrien (0·1—0·5 : 100·0 Aq. d.). Clysmen (0·05—0·1), Injectionen etc.

2. Extractum Belladonnae (rad.), Tollkirschenwurzelextract. Ph. A. Aus der getrockneten Wurzel bereitetes alkohol. dickes Extract. Intern zu 0·01—0·05! pr. dos. (0·2! p. die Ph. A.), sonst wie Extract. herb. Bellad. Ebenso extern in denselben Formen.

3. Tinctura Belladonnae (radicis), Tollkirschenwurzeltinctur. Ph. A. Digest. Tinct. aus der getrockneten Wurzel mit verdünntem Alkohol (1 : 5). Selten intern zu 1—10 gtt. (*v. Schroff;* 1·0! p. dos., 4·0! p. die Ph. A.), meist nur extern zu Einreibungen, Inhalationen etc.

4. Atropinum sulfuricum, Schwefelsaures Atropin. Zarte weisse prismatische luftbeständige Krystalle von alkalischer Reaction, sehr leicht löslich in Wasser und Weingeist (mit gleichviel Wasser, sowie mit dem 3fachen Gewichte Weingeist neutrale Lösungen gebend, Ph. Germ.), nicht löslich in Aether und Chloroform.

Beim Erhitzen werden sie theils zersetzt, theils verflüchtigt; beim Glühen hinterlassen sie keinen Rückstand. Mit concentrirter Schwefelsäure befeuchtet, ändern sie anfänglich die Farbe nicht, später nimmt die Lösung eine gelbbraune Farbe an. Die Lösung von 1 Th. in 1000 Th. Wasser schmeckt noch widrig bitter und erweitert die Pupille (Ph. A.).

Ein Milligramm im Glasröhrchen bis zum Auftreten weisser Nebel erhitzt, dann mit 1·5 Schwefelsäure bis zur beginnenden Bräunung erhitzt, ruft auf sofortigen Zusatz von 2·0 Wasser die Entwicklung eines höchst eigenartigen angenehmen Geruchs hervor; wird dann ein Kryställchen Kaliumpermanganat zugefügt, so tritt Bittermandelölgeruch hervor. Die wässerige Lösung des Atropinsulfats wird dadurch nicht, wohl aber durch Ammoniak getrübt (Ph. Germ.).

Intern zu 0·0002—0·001 p. dos., 1—2 m. tägl. (0·002! p. dos. 0·006! p. die Ph. A.; 0·001! p. dos., 0·003! p. die Ph. Germ.) in Pulv., Pillen (mit indiffer. Mitteln), Granules, in wässeriger oder spirituöser Solut.

In der Regel mit den kleinsten Dosen beginnend und allmälig vorsichtig steigend. Bei Eintritt der ersten Intoxicationserscheinungen (Pupillendilatation, Trockenheit im Munde, Kratzen im Schlunde etc.) ist die Darreichung sofort zu sistiren.

Extern zur hypodermatischen Application (bei Neuralgien, Intoxicationen, Psychosen etc.) zu 0·0002—0·0005—0·001 (0·01 Atrop. sulf. : 10·0 Aq. dest., davon $^1/_5$—$^1/_2$—1 Prav. Spritze). Selten endermatisch. Am häufigsten zu Instillationen in je nach dem beabsichtigten Zwecke verschieden starken wässerigen Solutionen ($^1/_{10}$—2—4 per Mille bis 1%), die schwächsten zur einfachen Dilatation der Pupille z. B. zum Zwecke der Untersuchung mit dem Augenspiegel, stärkere zur Ermittlung von Refractionsanomalien, die stärksten Lösungen bei Iritis, Synechien etc.

Die statt der Instillation empfohlene Application von mit einer bestimmt dosirten Atropinlösung getränkten, in gleich grosse quadratische Felder abgetheilten feinem Papier (Charta atropinata von *Straifield*), sowie von analog präparirten Leimblättchen (Lamellae gelatinosae atropinatae von *Almén*) in den Conjunctivalsack sind als unzweckmässig erkannt worden. Neuestens empfiehlt man *(Goldzieher, Klein, Schmidt, Schenkl)* sehr warm statt der gewöhnlichen (sehr leicht durch Ansiedlung von Pilzen und Algen verderbenden) Atropinlösungen Atropin-Vaselin (0·02 Atrop. sulf., 5·0 Vaselin. flav. Etwa in der Grösse eines halben Hanfkorns mit Pinsel zu appliciren).

Sonst noch extern in Salben (zu Einreibungen bei Neuralgien, 0·01—0·02 : 5·0 Salbengrundlage) und Suppositorien (0·0005 bis 0·001).

Atropinum valerianicum, Baldriansaures Atropin. Nach Baldriansäure riechende, in Wasser und Weingeist leicht lösliche, an der

Luft zerfliessliche Krystallkrusten, vorzüglich gegen Epilepsie und andere Neurosen empfohlen, aber neben Atropinsulfat, dessen Dosirung es theilt, gänzlich überflüssig.

233. Folia Hyoscyami Ph. A., Herba Hyoscyami Ph. Germ., Bilsenkraut, Bilsenkrautblätter. Die Blätter, beziehungsweise das blühende Kraut von Hyoscyamus niger L., einer bekannten einheimischen 1—2jährigen Solanacee.

Nach Ph. A. sind die Blätter von der wild gewachsenen 2jährigen blühenden Pflanze einzusammeln und nicht über ein Jahr aufzubewahren. Die grundständigen sind gestielt, in den Stiel rasch verschmälert, die Stengelblätter halbstengelumfassend sitzend, eiförmig oder länglich, mehr oder weniger tief buchtig-gezähnt bis fiederspaltig, frisch weich, klebrig-zottig, trübgrün, durch's Trocknen rasch schrumpfend und eine graugrüne Farbe annehmend mit weisslichen Rippen, von denen die Mittelrippe besonders breit ist. Der stark und ekelhaft narcotische Geruch der frischen Blätter verliert sich durch's Trocknen fast gänzlich; der Geschmack ist bitter, scharf und salzig.

Das Bilsenkraut enthält nach neueren Untersuchungen neben dem schon früher bekannten krystallisirbaren, dem Atropin isomeren Hyoscyamin noch ein zweites diesem isomeres Alkaloid, das Hyoscin (Sikeranin, *Buchheim;* siehe weiter unten).

Ersteres spaltet sich beim Erwärmen mit Barytwasser wie Atropin in Tropin und Tropasäure (früher als Hyoscin und Hyoscinsäure bezeichnet), letzteres in Pseudotropin und Tropasäure.

Der Alkaloidgehalt und dem entsprechend die Wirksamkeit des Bilsenkrautes ist nach dem Standort, der Vegetationsperiode, den climatischen und Culturverhältnissen sehr variabel.

Schoonbrodt erhielt aus frischen wildgewachsenen Juniblättern 0·164%; *Thorey* fand den Alkaloidgehalt wildgewachsener Blätter von drei verschiedenen Standorten vor der Blüthezeit (Mai) durchschnittlich zu 0·204, zur Blüthezeit (Ende Juni) zu 0·184%; cultivirte Blätter gaben 0·154 resp. 0·147%. Aus seinen Untersuchungen zieht er den Schluss, dass die Blätter am reichsten daran sind, dann folgen die Samen, die Wurzel und zuletzt die Stengel, ferner dass die Blätter vor der Blüthezeit reicher an Alkaloid sind, als zur Zeit des Blühens und noch mehr, als zur Zeit der Fruchtreife. *Dragendorff* erhielt aus wildgewachsenen, Anfangs Juni gesammelten Blättern 0·392%, aus Ende Juni gesammelten 0·158% und *Kruse* bestimmt den Alkaloidgehalt der getrockneten Blätter des Handels mit 0·34%. Reicher an Alkaloid als H. niger ist nach *Thorey* das in Südeuropa einheimische und dort medicinisch verwendete weisse Bilsenkraut, Hyoscyamus albus L. (bis 0·588% in den Blättern). Die früher officinellen rundlich-nierenförmigen, ca. $1^1/_2$ Mm. langen, an der Oberfläche fein- und scharf-netzrunzeligen, matt-graubräunlichen Samen des schwarzen Bilsenkrautes enthalten nach demselben Autor 0·057 bis 0·160%, nach *Kruse* 0·26% Hyoscyamin.

In der Wirkung stimmt das Bilsenkraut wesentlich mit der Tollkirsche überein. Vergiftungen sind mehrfach mit der Wurzel (dem sog. Cichoriekaffee beigemengt), mit den Samen, sowie mit Hyoscyamin und Hyoscin bei deren therapeutischer, namentlich externer Application (zu Instillationen), beobachtet worden.

Nach *v. Schroff* unterscheidet sich amorphes Hyoscyamin (siehe weiter unten) in der Wirkung von Atropin, dass es nur ausnahmsweise Röthung der Haut und in der Regel nicht jene heftigen Delirien mit grosser Neigung zum Raufen, Lachen etc. bedingt, vielmehr Neigung zur Ruhe und zum Schlaf vorherrscht, auch Lähmung der Sphincteren fehlt oder nur selten zu beobachten ist.

Das reine krystallisirte Hyoscyamin wirkt im Wesentlichen wie Atropin, nur schwächer, so dass nach *Gnauck* (1881) 0·003 Hyoscyamin nur geringes Gefühl von Trockenheit im Munde, Durst etc. erzeugen, während dieselbe Dosis

von Atropin stark giftig wirkt. Selbst 0·01 Hyoscyamin war noch nicht toxisch. Die hypnotische Wirkung des amorphen Hyoscyamins ist wahrscheinlich durch die Anwesenheit des Hyoscins bedingt; dem reinen krystallisirten Hyoscyamin scheint diese Wirkung zu fehlen *(Kobert)*. Auf die Pupille soll es nach einigen Autoren stärker wirken; doch beobachtete *Gnauck* bei seinen Versuchen, dass die erweiterten Pupillen sich im Hyoscyaminschlafe deutlich, wie in normalem Schlafe, contrahirten und ganz deutlich auf Licht reagirten, selbst bei maximaler Erweiterung; häufig fehlte ferner die Accommodationslähmung. Hyoscin soll nach demselben Autor 10mal stärker als Hyoscyamin wirken und daher dem Atropin näher stehen, erzeugt aber Schlaf und statt Pulsbeschleunigung constant Pulsverlangsamung. Auf die Pupille und Accommodation wirkt es viel stärker als Atropin. Ein Tropfen einer $1^1/_2{}^0/_0$igen Lösung von Hyoscinum hydrojod. erzeugte binnen 8 Minuten eine maximale Pupillenerweiterung und Accommodationslähmung; 3 Tropfen waren von Intoxicationserscheinungen (Benommenheit, Articulationsstörung, schwankendem Gang etc.) begleitet (*Hirschberg* 1881). Eine Lösung von 1 per Mille wirkt stärker und rascher auf die Pupille und Accommodation, als Atropin in $^1/_2{}^0/_0$iger Solution; doch geht die Wirkung schneller vorüber (*Emmert* 1882).

Bezüglich der therapeutischen Anwendung des Bilsenkrautes und seiner Präparate gilt im Allgemeinen das bei Belladonna hervorgehobene. Am häufigsten wird noch das Extract ärztlich verwendet.

Folia (Herba) Hyoscyami. Intern selten zu 0·05—0·2 p. dos. m. t. (0·3! p. dos., 1·0! p. die, Ph. A., 0·3! p. dos., 1·5! p. die Ph. Germ.) in Pulv., Pillen, Infus. (1·0 : 150·0 Col.); häufiger extern im Infus. (5·0—10·0 : 100·0 Col.) zu Umschlägen, Injectionen, Gargarism., Clysmen (1·0—2·0 : 100·0 Col.); auch als Bestandtheil von Cataplasmen, Pflastern, Cigaretten etc.

Präparate: 1. Extractum Hyoscyami, Bilsenkrautextract. Weingeistiges Extract aus dem frischen Kraute, Ph. A. (wässerig-weingeistiges Extract, Ph. Germ.) von dicker Consistenz, grünlichbraun, im Wasser trübe löslich.

Intern zu 0·02—0·05—0·1 p. dos. m. t. (0·15! p. dos., 0·8! p. die Ph. A.; 0·2! p. dos., 1·0! p. die Ph. Germ.) in Pulvern, Pillen, Lecksäften, Mixturen (von manchen Praktikern besonders als Sedativum bei Erkrankungen der Respirationsorgane bevorzugt). Extern zu Bähungen, Waschungen, Injectionen (1·0—3·0 : 100·0) in die Urethra und Vagina, zu Clysmen (0·05—0·2), Inhalationen (0·05—0·3 : 100·0 Aq.), in Linimenten, Salben (1·0—2·0 : 10·0), Pflastern, Suppositorien etc.

2. Oleum Hyoscyami folior. coctum, Gekochtes Bilsenkrautöl, Ph. A., durch Verkochen und Auspressen von frischen Fol. Hyoscyami mit der 4fachen Menge Oleum Olivarum hergestellt. Nur extern zu Einreibungen, als Volksmittel. Ueberflüssig.

Das Hyoscyamin, Hyoscyaminum, in weissen, seidenglänzenden, in Aether und Chloroform leicht, in kaltem Wasser schwer löslichen Nadeln (Hyoscyaminum crystallisatum), schwer krystallisirbare Salze bildend, von denen besonders ein in Wasser leicht lösliches amorphes Sulfat im Handel zu finden ist, neben dem sogenannten amorphen extractförmigen Hyoscyamin von brauner Farbe, welches wesentlich aus Hyoscin (siehe oben) besteht, wurde int. und subcut. von zahlreichen Autoren besonders bei Psychosen, bei Neurosen, Neuralgien, Koliken etc. (mit 0·001 beginnend, bis 0·004 und darüber), sonst extern auch

in der Augenheilkunde statt Atropin empfohlen, erscheint aber neben letzterem um so überflüssiger, als es, wenigstens im vollkommen reinen Zustande, sehr theuer ist, die amorphen Sorten wegen wechselnder Qualität, resp. Zusammensetzung geradezu unanwendbar, übrigens die angeführten Vorzüge keineswegs allgemein anerkannt sind.

Hyoscin (Sikeranin), Hyoscinum, aus dem sogenannten amorphen Hyoscyamin (siehe oben) oder aus der bei der Darstellung des Hyoscyamins aus den Bilsensamen sich ergebenden Mutterlauge erhalten, als eine amorphe, farblose, halbflüssige, leicht in Aether und Alkohol, schwer in Wasser lösliche Masse, ist vorzüglich als jodwasserstoffsaures Salz, Hyoscinum hydrojodicum (weniger als bromwasserstoff- und salzsaures Salz), empfohlen worden, hauptsächlich auch mit Rücksicht auf seine schlafmachende Wirkung, so namentlich von *Edlefsen* und *Illing* (1881) bei Pertussis, Asthma, Enteralgien etc. (H. hydroj. p. dos. int. Erwachsenen zu 0·0018; — Lösung von 0·045 in 100·0 Aq., theelöffelweise; subcut. anfangs bei Erwachsenen nicht mehr als 0·00075 p. dos.)

Nach *Fraentzel* (1883) beseitigt es weniger sicher als Atropin die Nachtschweisse der Phthisiker (intern oder subcut. 0·0005), erzeugt, was auch von Anderen hervorgehoben wird, schon in kleinen Gaben unangenehme Nebenerscheinungen, dagegen hat es dem Atropin gegenüber (selbst in der obigen Dosis) eine leichte hypnotische Wirkung voraus. In der Augenheilkunde (höchstens in $^1/_2$%, meist in $^1/_{10}$% Solut., siehe oben), in Fällen, wo Atropin, selbst in stärkeren Lösungen, ungenügend wirkt, und namentlich auch zur Zerreissung von Synechien *(Emmert)*.

Homatropinum, Homatropin, künstlich aus mandelsaurem Tropin durch Behandlung mit Salzsäure (pag. 601) dargestellte organische Base, als bromwasserstoffsaures Salz — weisse rhombische, in Wasser leicht lösliche Krystalle darstellend — geprüft und an Stelle des Atropin, dem es im Allgemeinen gleich, jedoch weniger intensiv wirkt, empfohlen. Namentlich ist angegeben, dass seine Wirkung auf die Pupille und die Accommodation rascher erfolgt als durch Atropin, dass aber dieselbe weniger anhaltend ist, weshalb man seine Anwendung insbesondere zu ophthalmoskopischen Untersuchungen empfehlen zu müssen glaubte. *Fronmüller* (1882) rühmt seine günstige Wirkung bei Nachtschweissen der Phthisiker. Das Mittel ist aber theuer und dürfte sonst kaum einen Vorzug vor Atropin verdienen.

Duboisinum, Duboisin, Alkaloid aus dem wässerigen Extracte der länglichen oder lancettlichen ganzrandigen Blätter von Duboisia myoporoides R. Br., einem kleinen Baume oder Strauche aus der Familie der Scrophularineae (oder Solanaceae) in Neuholland, zuerst von *Gerrard* (1878) und dann krystallisirt von *Duquesnel* (1880) dargestellt, nach *Ladenburg* identisch mit Hyoscyamin, was aber von Pharmakologen nicht zugegeben wird, da selbst das käufliche, nicht völlig reine Duboisin ca. 5 Mal stärker wirkt als reinstes Hyoscyamin und 2—3 Mal stärker als Atropin *(Harnack* und *Mayer)*, dem es sonst qualitativ in der Wirkung gleichkommt. Wahrscheinlich handelt es sich nur um eine Isomerie.

Speciell auf die Pupille und Accommodation soll Duboisin stärker und schneller als Atropin und Hyoscyamin wirken, die Wirkung aber von kürzerer Dauer sein. Nach *Schaefer* (1881) steht seine Wirkung in der Mitte zwischen Atropin, welches am langsamsten, und Homatropin, welches am schnellsten auf das Auge wirkt. Conjunctivale Reizungserscheinungen soll es nicht bedingen und nicht blos, wie Atropin, die Gefässe und den Druck in der vorderen Hälfte des Bulbus beeinflussen, sondern auch auf die hintere Hälfte des Bulbus wirken *(Tangeman)*.

Wiederholt hat man auch nach Instillation einer Duboisinlösung Intoxications-Erscheinungen (Druck in den Schläfen, heftigen Kopfschmerz, Schwindel, Sehstörungen, Unruhe, Herabsetzung des Denkvermögens und der Erinnerung, Schläfrigkeit, halbe Bewusstlosigkeit, Schwäche, auch Delirien und Tobsucht, Trockenheit im Rachen und der Haut etc.) auftreten gesehen (*Berner*, *Davidson*, *Seely*, *Little*, *A. Alt* etc.).

Man hat das Duboisin (als D. sulfuricum) an Stelle des Atropin in der Oculistik empfohlen. Nach *Schaefer* ist es diesem vorzuziehen, wo bei längerer

Anwendung eines Mydriaticum Conjunctivitis zu befürchten ist, Atropin dagegen zur Zerreissung von Synechien geeigneter und Homatropin, wo es sich lediglich um einfache Dilatation der Pupille zu ophthalmoskopischen Zwecken handelt. Sonst wurde es auch intern unter Anderem empfohlen gegen Nachtschweisse der Phthisiker (*Gubler, Tangeman* etc.) und bei Morbus Basedow (*Desnos, Dujardin-Beaumetz, Hunt* etc.) zu 0·00·05—0·001 pr. dos. Zu Instillationen in $^1/_4$—$^1/_2$% Solut.

Pituri (Petschuri), Benennung der Eingebornen des centralen Neuhollands für Duboisia Hopwoodi *F. Müller*, welche die linealen ganzrandigen 5—10 Cm. langen Blätter dieses auf Sandhügeln sehr häufig wachsenden Baumes oder Strauches, mit Asche (in analoger Weise, wie dies mit den Cocablättern in Süd-Amerika geschieht), als stimulirendes Narcoticum besonders auf Reisen und bei Kämpfen kauen. Starke Dosen davon sollen tobsüchtig machen.

Gerrard fand (1878) in den Blättern ein flüssiges und flüchtiges Alkaloid, Piturin, welches *Liversidge* (1881) in einer Menge von 1 bis fast $2^1/_2$% als eine farblose, an der Luft bald gelblich und zuletzt braun sich färbende Flüssigkeit von nicotin- oder wenn älter von pyridinähnlichem Geruche und scharfem sehr anhaltendem Geschmacke erhielt. Es ist in Wasser, Alkohol und Aether in allen Verhältnissen löslich; seine Dämpfe wirken stark reizend auf die Schleimhäute und erzeugen starken Kopfschmerz

In der Wirkung zeigt es Aehnlichkeit mit Nicotin und wird von *Petit* mit diesem Alkaloid für identisch gehalten. Beim Menschen erzeugt das Nitrat in Dosen von 0·006—0·007 subcut. Schwäche, Schwindel, Blässe, Zittern, Beschleunigung der Athmung und des Pulses, Verengerung der Pupille, profuse Schweisssecretion, Uebelkeit, Zuckungen etc., bei Thieren allgemeine Schwäche, Betäubung, profuse Salivation, Würgen, Pupillendilatation, Muskelzuckungen etc. (*S. Kinger* und *Murell*, 1879). Bei örtlicher Application in 1% Solut. auf die Conjunctiva wirkt es reizend und bedingt erst Myose und dann eine mehrstündige Mydriasis. Es hebt die Herzwirkung des Muscarins auf.

234. Folia Stramonii, Stechapfelblätter. Die zur Blüthezeit gesammelten und getrockneten Blätter der bekannten, bei uns so gut wie einheimischen Solanacee Datura Stramonium L.

Sind langgestielt, eiförmig, bis 15 Cm. lang, ungleich-buchtig-spitzgezähnt, glatt, fast kahl; frisch weich, glänzend, von eigenthümlichem narcotischem Geruch, getrocknet fast geruchlos, von widrig-bitterem und etwas salzigem Geschmack.

Enthalten gleich den früher officinellen flachnierenförmigen, an 4 Mm. langen Samen, welche innerhalb der an der Oberfläche netzrunzeligen und sehr fein punctirten matt-schwärzlichen spröden Samenschale ein ölig-fleischiges grauweisses Endosperm mit einem darin eingebetteten hakenförmig gekrümmten Keim zeigen, das Alkaloid Daturin (Hyoscyamin *Ladenburg*, Atropin *b* oder Atropidin *Regnault & Valmont*).

Aus frischen Blättern erhielt *Schoonbrodt* davon 0·26, aus getrockneten *Günther* 0·3, aus den Samen Letzterer 0·365, *Kruse* 0·277—0·388%. Andere Autoren geben weit kleinere Werthe an.

Nach *Ladenburg* enthält der Stechapfel Atropin und Daturin; nach *Schmidt* ist Atropin vom Daturin nicht verschieden, nach *Poehl* dagegen haben beide Alkaloide ein verschiedenes Drehungsvermögen; *Ladenburg* und *Meyer* erklären Daturin und ebenso das Duboisin für identisch mit Hyoscyamin, nicht aber mit Atropin. Das im Handel vorkommende reine Daturin enthalte Atropin und andererseits sei das Daturin mancher Fabriken nichts Anderes, als reines Atropin. Nach *Regnault* und *Valmont* (1881) endlich ist Atropidin (Atropin *b*) das gemeinsame krystallisirbare Alkaloid aller mydriatisch wirkenden Solanaceen, sowie der Duboisia myoporoides und identisch mit Daturin, Hyoscyamin und Duboisin.

In der Wirkung stimmt der Stechapfel im Wesentlichen mit der Tollkirsche und dem Bilsenkraut überein.

Vergiftungen mit dem Stechapfel, und zwar meist ökonomische, zum Theil auch medicinale und einige absichtliche kamen bis in die neueste Zeit ziemlich häufig vor. Die meisten betrafen Kinder und waren durch den Genuss der Samen veranlasst. Einige waren tödtlich, die Mehrzahl verlief jedoch günstig.

Therapeutisch werden die Stechapfelblätter im Allgemeinen gleich den Belladonnablättern, doch weit seltener benützt. Kaum mehr intern (0·25! p. dos., 1·0! p. die Ph. A.; 0·2! p. dos., 1·0! p. die Ph. Germ.), häufiger extern in Form von Cigarren (Fol. Stram. als Einlage, Fol. Nicotianae als Deckblatt) oder Cigaretten (häufig mit Folia Bellad. und Fol. Hyoscyami) bei asthmatischen Zuständen von vielen Seiten sehr gerühmt. Auch zu Inhalationen (Infus. aus 1·0 auf 250·0—500·0) und die frischen Blätter in dicker Lage zur Einhüllung bei schmerzhaften Gelenksaffectionen empfohlen (*Wymann* 1884).

235. Folia Nicotianae, Tabaksblätter. Ph. Germ. Die einfach getrockneten (nicht gebeizten) Blätter von Nicotiana Tabacum L. (Virginischer Tabak), einer einjährigen, ursprünglich im wärmeren Amerika einheimischen, gegenwärtig in allen Erdtheilen im Grossen cultivirten Solanacee.

Sie sind länglich oder länglich-lanzettförmig, zugespitzt, die unteren bis 6 Dm. lang, in einen kurzen Stiel verschmälert, die oberen ungestielt; alle ganzrandig, 1-nervig mit unter spitzen Winkeln abgehenden Secundärnerven, dunkelgrün oder braun, von eigenartigem narcotischem Geruche und widrig-scharfem Geschmacke.

Die Blätter des gleichfalls häufig angepflanzten Maryland-Tabaks, Nicotiana Tabacum L. Var. β. macrophylla (Nicotiana macrophylla Lehm.) sind im Allgemeinen breiter, eiförmig oder eiförmig-länglich mit fast unter rechtem Winkel abgehenden Secundärnerven, die des ebenso häufig cultivirten Bauerntabaks, Nicotiana rustica L., sind gestielt, eiförmig oder eirund, unterseits glänzend, frisch graugrün, dicklich.

Der wichtigste Bestandtheil der Tabaksblätter ist das flüssige und flüchtige Alkaloid Nicotin.

Eine farblose, bei Aufbewahrung leicht gelblich bis bräunlich werdende Flüssigkeit von 1·027 spec. Gew., starkem, durchdringend narcotischem Geruche und brennend-scharfem, lange anhaltendem Geschmacke, welche an der Luft begierig Wasser aufnimmt und sich mit diesem in allen Verhältnissen mischt, auch mit Alkohol, Aether, fetten und ätherischen Oelen. Sie reagirt stark alkalisch und bildet mit Säuren schwer krystallisirbare Salze.

Der Gehalt der Blätter daran ist sehr bedeutenden Schwankungen unterworfen. Nach zahlreichen Analysen ergibt sich ein solcher von ca. 1·5—9%.

Durch die Zubereitung der Blätter zum Zwecke ihrer Benützung als Genussmittel wird er verringert und kann das Alkaloid selbst ganz verschwinden (z. B in Sorten des syrischen Tabaks nach *J. Nessler.)* Im Allgemeinen sind feinere Tabaksorten nicotinärmer, mindere Sorten nicotinreicher.

Ein weiterer, allerdings nur in sehr geringer Menge vorkommender Bestandtheil der (getrockneten) Tabaksblätter ist das krystallisirbare Nicotianin (Tabakskampher), vielleicht ein mit Nicotin verunreinigtes Stearopten.

Die Blätter enthalten ferner Aepfel-, Citronen-, Oxalsäure etc., eisengrünenden Gerbstoff, Pectin- und Proteïnsubstanzen, Fett, Harz, etwas Amylum und andere gewöhnliche Pflanzenstoffe. Bemerkenswerth ist ihr ungewöhnlich grosser, 19 bis 28% (der Trockensubstanz) betragender Aschengehalt (mit ca. 42% Kalk und bis über 20% Kali).

Von der Anwesenheit der organischsauren Kalisalze (oder nach *Nessler* von jener des Kaliumcarbonats) ist die für das Rauchen so wichtige leichte Verbrennlichkeit und Einäscherung der Blätter abhängig. Daher solche, wenn nöthig, denselben bei der Beize zugesetzt werden. Die gleiche Bedeutung hat die in entrippten Blättern bis 2%, in nicht entrippten bis 6% betragende, gleichfalls an Kali gebundene Salpetersäure. Der Wassergehalt der frischen Blätter beträgt 85—89, jener der fertigen Blätter im Mittel 10% *(König)*.

Oertlich wirkt Nicotin, der Träger der Wirkung der Tabakblätter, selbst in verdünnter Lösung, resp. in Dampfform reizend auf die Schleimhäute, von denen es wie vom Unterhautzellgewebe, von wunden und, wie es scheint, selbst von unversehrten Stellen der äusseren Haut resorbirt wird.

Die entfernte Wirkung des Nicotins manifestirt sich fast in allen Theilen des Nervensystems, wie Beobachtungen und Selbstversuche bei Menschen und zahlreiche Versuche an Thieren lehren.

v. Schroff beobachtete in Selbstversuchen von zwei jungen Männern *(Dworzak* und *Heinrich)* nach Dosen von 0·001—0·0045 Nicotin (mit Wasser stark verdünnt intern genommen), abgesehen von den Erscheinungen in Folge der örtlichen Einwirkung des Mittels auf die Schleimhaut des Mundes, Rachens etc., wie Brennen auf der Zunge, Gefühl von rauhem Kratzen im Schlunde, vermehrte Speichelsecretion, Empfindung von Wärme in Magen etc., grosse Aufregung, Kopfschmerz, Schwere und Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel, Betäubung, Schläfrigkeit, Undeutlichkeit der Gesichts- und Gehörsperception, Beklommenheit, beschleunigte und erschwerte Athmung etc., dann (nach den grösseren Gaben) ungewöhnliches Schwächegefühl, blasses entstelltes Gesicht, Kälte der Gliedmassen, Ohnmachtsanwandlungen, allmälige Abnahme der Sinnesthätigkeiten und des Bewusstseins: Aufstossen, Nausea, Erbrechen, Auftreibung des Unterleibes, heftigen Stuhldrang etc.

Später traten bei dem Einen wiederholt eigenthümliche klonische Krämpfe mit erschwerter beengter Athmung, bei dem Andern neben Muskelschwäche und sehr beschwerlicher Respiration Schüttelfrost ein. Die Harnabsonderung war bei einem der Experimentatoren bedeutend vermehrt. Der Puls zeigte anfangs Zunahme, später ein fortwährendes Schwanken der Frequenz. Nach 3 Stunden erfolgte Abnahme der Erscheinungen und blieben als Nachwehen Eingenommenheit des Kopfes, Gefühl von Flauheit im Magen, grosse Mattigkeit und Schläfrigkeit zurück, welche sich nach einer unruhigen Nacht noch den ganzen folgenden Tag, neben Widerwillen gegen Tabakrauch, bemerkbar machten.

Aehnliche Symptome bieten auch Intoxicationen mit den Tabaksblättern selbst dar. In schweren Fällen kommt es zu hochgradigem Collaps, Betäubung oder völliger Bewusstlosigkeit, zu klonischen oder tonischen Krämpfen, schliesslich zur allgemeinen Lähmung und zum Tode. Bei Vergiftungen mit grossen Nicotinmengen kann dieser, indem der Vergiftete plötzlich bewusstlos zusammenbricht, in kürzester Zeit, in wenigen (3—5) Minuten, erfolgen, ohne dass es zu Convulsionen kommt.

Intoxicationen mit Tabakblättern und Tabak (Rauch-, Kau-, Schnupftabak) kamen ziemlich häufig vor, nicht wenige mit letalem Ausgang. Die meisten waren zufällige, und zwar theils medicinale in Folge der Anwendung der Blätter (oder des Tabaks) in Substanz, meist aber im Aufgusse oder in Abkochung innerlich oder äusserlich (besonders in Clysmen, zu Umschlägen auf Geschwülste, bei Hautkrankheiten etc.), theils ökonomische durch gelegentliche Verunreinigung von Genussmitteln mit ihnen, durch Tragen derselben am blossen Leibe (bei Schmugglern) etc.; von absichtlichen Vergiftungen (Selbstmord, Giftmord) mit Tabak und Nicotin sind nur wenige Fälle bekannt. Leichte Vergiftungen bei Anfängern im Tabakrauchen, oft genug auch bei Gewohnheitsrauchern kommen täglich vor. Durch unmässiges ununterbrochenes Rauchen (von 17 und 18 Pfeifen) wurden aber auch tödtliche Vergiftungen beobachtet. Auch der in Tabakspfeifen sich ansammelnde, als Volksmittel, zumal im Oriente *(Landerer*, 1867) bei Hautkrankheiten, als Abortivum und Anthelminticum verwendete Saft hat zu Intoxicationen Anlass gegeben.

Nicotin selbst hat nur in einigen wenigen Fällen zu (tödtlichen) Vergiftungen (Selbstmord, Giftmord) geführt.

Ueber die Frage, ob im Tabakrauche Nicotin enthalten ist und ob daher die durch das Tabakrauchen bedingte Intoxication von diesem Alkaloid abhängt, sind die Ansichten getheilt. Nach *Vohl* und *Eulenberg* (1871) enthält der Tabakrauch kein Nicotin und sind an den durch das Rauchen veranlassten Vergiftungserscheinungen die aus der Zersetzung des Nicotins entstandenen, im Tabakrauche enthaltenen Pyridinbasen (s. w. unt.) Schuld, welche eine ähnliche, wenn auch schwächere Wirkung, wie das Nicotin besitzen. Der Rauch der Cigarren und Cigaretten soll giftiger sein als jener aus Pfeifen, weil hier die weniger flüchtigen (giftigeren) Pyridinbasen im Pfeifenrohre verdichtet und daselbst zurückgehalten werden, während sie dort in den Mund des Rauchers gelangen. Nach *Heubel* (1872) u. A. dagegen ist allerdings Nicotin im Tabakrauche enthalten und sind daher die betreffenden Erscheinungen hauptsächlich auf die Einwirkung dieses Alkaloids zu beziehen. Uebrigens hat man im Tabakrauche auch ausser Schwefelwasserstoff, Sumpfgas, Carbolsäure, Kohlenoxyd, Kohlensäure etc. Blausäure (nach *G Le Bon*, 1880, im Rauche aus 100·0 gewöhnlichen Tab. 3—4 Milligr., in jenem aus türkisch. Tab. 7 bis 8 Milligr.) nachgewiesen.

Nicotin gehört zu den stärksten und am raschesten tödtenden Giften. Nach *v. Schroff* wirkt es 16mal stärker als reines Coniin. Schon ein Tropfen kann beim Menschen schwere Vergiftungs-Erscheinungen bedingen. Hunde können durch $^1/_2$—1 Tropfen, Kaninchen durch $^1/_4$ Tropfen getödtet werden. Von Tabaksblättern sind nach Aufgüssen aus 4·0—8·0, selbst aus 0·8 im Clysma, aus 2·0—3·0 intern eingeführt, Todesfälle beobachtet worden.

Ein besonderer charakteristischer Leichenbefund wird nicht angegeben. Bei mit Nicotin vergifteten Menschen und Thieren hat man das Alkaloid im Magen und Darm, im Blute, in der Leber und anderen Organen nachweisen können. Auch im Harn, im Speichel und Schweisse wurde es gefunden. Sein gerichtlicher Nachweis erfordert ausser der chemischen Prüfung der aus den betreffenden Organen etc. nach einer der gangbarsten Methoden *(Stas, Dragendorff)* isolirten Substanz auch und zwar hauptsächlich deren physiologische Prüfung am Frosche (siehe w. unt.).

Für die Behandlung der acuten Intoxication kommt zunächst möglichst rasche Beseitigung des Giftes von der Applicationsstelle durch Emetica, Magenpumpe und Ausspülen des Magens, resp. des Darms, Abwaschen und Abspülen der Haut etc., je nachdem eine interne oder externe Intoxication vorliegt, in Betracht. Als chemische Antidota hat man Gerbsäure und Jodmittel empfohlen. In den meisten Fällen wird man sich auf die symptomatische Anwendung von Excitantien, Essigklysmen, künstliche Respiration beschränken müssen.

Unter allen narcotischen Genussmitteln aus dem Pflanzenreiche nimmt der Tabak in Bezug auf Grösse der Production und des Consums den allerersten

Platz ein. Seine diesbezügliche Benützung in den verschiedenen allbekannten Zubereitungen, als Rauch-, Schnupf- und Kautabak, deren Geschichte, hygienische Bedeutung etc. ist in verschiedenen Monographien (vergl. die bei Opium citirten Werke von *Tiedemann* etc.), resp. in den Lehr- und Handbüchern der Hygiene ausführlich erörtert. Hier möge nur kurz erwähnt werden, dass, wie die tägliche Erfahrung lehrt, ein mässiger Gebrauch des Tabaks ebensowenig von schädlichen Folgen begleitet ist, wie jener anderer analoger Genussmittel und dass bekanntlich sehr rasch Gewöhnung eintritt, welche auch für Thiere (*v. Anrep*, 1879) bis zu einem gewissen Grade nachgewiesen wurde. Unmässiger Gebrauch des Tabaks, besonders des Rauchtabaks (weniger des Schnupf- und Kautabaks, deren Nicotingehalt in Folge der besonderen Zubereitung ein weit geringerer, unter Umständen vielleicht ganz fehlender ist) gleichwie die Einwirkung der Ausdünstung in Tabakfabriken und Niederlagen bei längerem Anfenthalt in denselben führt zu einer grossen Reihe der mannigfaltigsten Störungen, zur chronischen Tabakvergiftung (Nicotismus chronicus), deren Erscheinungen von zahlreichen Autoren insbesondere in der neueren Zeit (*Schotten* 1868, *Th. Clemens* 1872, *Fr. Dornblüth* 1877, *Richter* 1880 u. A.) geschildert wurden und deren Diagnose oft grosse Schwierigkeiten bereitet. Als hauptsächlichste Erscheinungen werden hervorgehoben insbesondere Störungen seitens des Nervensystems: Deprimirte Gemüthsstimmung, Apathie, Ohrensausen, Schwindel, periodischer Kopfschmerz, unruhiger Schlaf oder Schlafsucht, Unfähigkeit zur geistigen Arbeit, Ohnmachtsanfälle, Präcordialangst, Angina pectoris, dyspnoische Beschwerden, Neuralgien in den verschiedensten Theilen, Hyperästhesien der Sinnesnerven, Nebelsehen, Amblyopie, Amaurose, Zittern; Trägheit, Mattigkeit, Unsicherheit einzelner Bewegungen, Contractionen einzelner Muskeln etc., Harnbeschwerden, Abnahme des Geschlechtstriebes, Störungen der Herzthätigkeit (verlangsamter, schwacher, unregelmässiger Puls, Palpitationen), Appetitlosigkeit, Magenschmerzen, Koliken, Verstopfung, Durchfall oder beide abwechselnd, Abmagerung etc. Die meisten dieser Symptome schwinden nach Aussetzen des Tabakrauchens.

Die experimentellen Untersuchungen über die Wirkung des Nicotins lehren, dass dieselbe einerseits das centrale Nervensystem (Grosshirn, Medulla oblongata, Rückenmark), andererseits verschiedene periphere nervöse Vorrichtungen (im Darm, in den Drüsen, in der Iris, die Nervenendigungen in den willkürlichen Muskeln, die Endigungen der Vagusfasern im Herzen) betrifft. Die Abschnitte des centralen Nervensystems und ebenso die Nervenendigungen in den Muskeln und die Endigungen der Vagusfasern werden anfangs erregt, dann gelähmt.

Bei Fröschen (Rana esculenta) beobachtet man kurz dauernde heftige Aufregung, Unruhe, dann fibrilläre Muskelzuckungen und anfänglich mehr klonische, dann tonische Krämpfe mit einer charakteristischen Haltung der Gliedmassen, (Vorderbeine nach hinten an den Leib gezogen, Hinterbeine mit rechtwinkelig zur Längsachse des Thieres abstehenden Oberschenkeln und vollständig flectirten, den letzteren anliegenden Unterschenkeln, so dass die Fussgelenke sich am Rumpfende berühren); die Reflexerregbarkeit ist herabgesetzt, es folgt vollkommene Erschlaffung der gesammten Musculatur und allgemeine Lähmung. Bei Rana temporaria beobachtet man in der Regel keine Krämpfe, sondern nach dem Aufhören der fibrillären Zuckungen, welche man von einer Reizung der intramusculären Nervenendigungen ableitet, tritt sofort Lähmung ein (*Harnack* und *Meyer*).

Auch bei Säugern sind klonische und tonische Convulsionen, dann starke Myose, häufige, mühsame, geräuschvolle Athmung, anfangs verlangsamte, dann beschleunigte und zuletzt wieder verlangsamte Herzaction, mehr oder weniger vollständige Motilitäts-Lähmung die wichtigsten Vergiftungssymptome. Der Tod erfolgt gewöhnlich in einem Krampfanfalle unter Stillstand der Respiration durch Erstickung oder durch allgemeine Lähmung.

Die auch bei localer Application des Giftes eintretende Myose ist wohl Folge einer Reizung der Oculomotorius-Endigungen im Sphincter Iridis. Sie lässt sich durch Atropin aufheben und *Harnack* und *Meyer* konnten selbst während ihres höchsten Grades durch Reizung des Sympathicus eine enorme Pupillenerweiterung erzielen.

Die am Herzen hervortretenden Erscheinungen (anfängliche Verlangsamung, welcher Beschleunigung der Herzthätigkeit folgt) sind, wie schon oben

hervorgehoben wurde, durch die erregende, resp. lähmende Wirkung auf die Vagusendigungen zu erklären. Zuletzt wird das Herz selbst gelähmt, so dass trotz der Vaguslähmung der Puls immer mehr verlangsamt wird *(Harnack)*.

Am Froschherzen kommt es nach kleinen Dosen (0·0001) zu einem kurz dauernden diastolischen Stillstand, worauf dasselbe scheinbar regelmässig, aber etwas geschwächt schlägt; Reizung des Vagusstammes vermag jetzt keinen, wohl aber Reizung des Venen-Sinus oder Application von Muscarin einen diastolischen Stillstand wie am normalen Herzen zu erzeugen. Den Umstand, dass am vorher atropinisirten Herzen durch Nicotin der primäre Herzstillstand nicht eintritt, erklärt *Schmiedeberg* durch die Annahme, dass die Angriffspunkte des Nicotins und Atropins nicht dieselben sind, dass Nicotin nicht die eigentlichen Hemmungscentren, (welche Atropin paralysirt), sondern gewisse, jene Centren mit den Hemmungsfasern im Vagusstamme verbindende Vorrichtungen (nach vorübergehender Erregung) lähmt.

Der Blutdruck zeigt bei Säugern anfangs ein Absinken durch Vagusreizung, später ein Ansteigen theils in Folge einer directen Reizung des vasomotorischen Centrums, theils durch Contraction der peripheren Gefässe. Zuletzt kommt es wieder zur allmäligen Abnahme des Blutdruckes in Folge der Lähmung des vasomotorischen Centrums.

Die Respirationserscheinungen bei Säugern sind wohl durch Reizung, resp. Lähmung des Athmungscentrums bedingt. Bei Fröschen erzeugt Nicotin gleich Anfangs Verlangsamung und dann rasch Lähmung der Athmung.

O. Nasse (1866) fand (an Kaninchen), dass nach Injection des Alkaloids in nicht letaler Dose in die Vena jugularis der ganze (kurz zuvor freigelegte) Darm vom Magen bis zum Rectum fast plötzlich in eine bis zum stärksten Tetanus sich steigernde Bewegung kam. Am stärksten wurde der Dünndarm befallen. Auch der Uterus zeigte starke Contraction. Wahrscheinlich handelt es sich dabei um eine erregende Wirkung auf die in der Darmwand befindlichen Ganglien, wobei der Splanchnicus seinen hemmenden Einfluss eingebüsst hat. Nach *v. Basch* und *Oser* (1872) ist die Wirkung des Alkaloids auf den Darm eine dreifache; zuerst treten schwache, kurz dauernde peristaltische Bewegungen an einzelnen Darmschlingen ein, dann kommt es zum Darmtetanus mit nachfolgender Ruhepause, dann zu einer allmälig sich steigernden hochgradigen allgemeinen Darmperistaltik.

Die Thätigkeit drüsiger Organe wird durch Nicotin erhöht, ähnlich wie durch Pilocarpin; nur tritt diese Wirkung bei Nicotin weniger hervor, weil seine lebensgefährlichen Wirkungen so sehr vorwiegen *(Harnack* und *Meyer)*.

Auf die Körpertemperatur wirkt Nicotin herabsetzend *(A. Högyes)*. Die bei Nicotin-Vergiftung an der Körperoberfläche eintretende Abnahme der Temperatur wird von einer Lähmung der vasomotorischen Nerven und dadurch veranlassten grösseren Wärmeabgabe erklärt *(Tschischischin*, 1866).

Die therapeutische Anwendung der Folia Nicotianae ist gegenwärtig mit Recht fast gänzlich verlassen. Dieselben sind als Arzneimittel mindestens vollständig überflüssig, früher hatte man sie hauptsächlich im Aufgusse (0·5—1·0 : 100·0 bis 200·0 Colat.) intern und extern (im Clysma) bei Darmincarcerationen, Koprostasen, klonischen Krämpfen etc., dann auch zu Waschungen und Umschlägen bei verschiedenen parasitären Hautaffectionen benützt. Jetzt dienen sie allenfalls noch als Rauchmittel in Combination mit Folia Stramonii, Folia Belladonnae etc. und zu Niesepulvern.

Ebenso wenig gerechtfertigt erscheint die Anwendung des so gefährlichen, leicht zersetzbaren und daher auch unsicher wirkenden Nicotins, Nicotinum (als Alkaloid und in Form von Salzen), welches von verschiedenen Autoren bei Typhus, Intermittens, krampfhaften Zuständen des Digestionstractus *(Wertheim)*, gegen Asthma und Herzpalpitationen *(Reil)*, gegen chronische Dermatosen und chronische Entzündungen überhaupt *(van Praag)*, gegen Tetanus *(Simon, Erlenmeyer* u. A.) etc., intern und subcutan (Tetanus) empfohlen worden war, in Dosen von 0·0(05—0·002! pro dos., 0·006! pro die intern in alkoholischer Lösung oder in schleimigem Vehikel.

Die oben als Zersetzungsproducte des Nicotins erwähnten, auch bei der Zersetzung anderer Alkaloide resultirenden, in den theerartigen Producten der trockenen Destillation stickstoffhaltiger kohlenstoffreicher Substanzen, besonders der Knochen (vergl. Oleum animale foetidum, pag. 325) vorkommenden Pyridinbasen (Pyridin, Picolin, Lutidin, Collidin etc.), farblose, stark alkalisch reagirende, stechend riehende Flüssigkeiten, schliessen sich in ihrer Wirkung an das Nicotin an (pag. 617). Dieselben bilden den wirksamsten Bestandtheil des als Nervinum zu 5—25 Tropfen p. d. m. t. zuweilen noch benützten Oleum animale aethereum s. Dipellii und zum Theil auch des Oleum anthelminticum Chaberti (Destillat aus 3 Th. Ol. Terebinth. und 1 Th. Oleum animal. foetid.; zu 15·0—30·0 als Taenienmittel). Nach den Untersuchungen von *M'Kendrick* und *Dewar* (1874), sowie nach jenen von *E. Harnack* und *H. Meyer* (1880) wirken alle diese Basen qualitativ gleich, während die Stärke der Wirkung mit dem Siedepunkte der Base zunimmt. Nach den letztgenannten Autoren, welche mit Fröschen (Rana esculenta) experimentirten, besteht die Hauptwirkung derselben in einer Reizung der Krampfcentra im verlängerten Marke, wodurch sie sich an das Nicotin anschliessen. Dadurch, dass andere Medullarcentren, z. B. jenes des Vagus, nicht ergriffen werden, unterscheidet sich ihre Wirkung von jener des Pikrotoxins. Ausserdem wirken die Pyridinbasen auch erregend auf motorische Centren im Rückenmark, sowie auf die intramusculären Nervenendigungen. Das synthetisch erzeugte, mit dem natürlich vorkommenden isomere aber nicht identische Collidin stimmt nach ihnen nicht überein mit den Wirkungen der Pyridinbasen.

236. Stipites (Caules) **Dulcamarae,** Bittersüssstengel. Ph. A. Die im Herbste nach dem Abfallen der Blätter gesammelten 2—3jährigen Zweige von Solanum Dulcamara L., einer bekannten einheimischen Solanacee.

Sie sind stielrund oder undeutlich 5-kantig, an 4—8 Mm. dick, an der Oberfläche längsrunzelig, mit zerstreuten Blatt- und Zweignarben versehen, mit dünnem, häufig warzigem, leicht ablösbarem Korke von hellgrau-brauner Farbe bedeckt und zeigen am Querschnitte, von einer schmalen grünen Rinde umgeben, einen blassgelben strahlig-gestreiften grobporösen Holzkörper mit 1 bis 2 Jahresschichten und eine weite Markhöhle. Frisch von widrigem Geruch; Geschmack anfangs bitter und etwas scharf, dann süss.

Als hauptsächlich wirksamen Bestandtheil enthalten sie das krystallisirbare, in Wasser fast unlösliche, reichlich in heissem Alkohol lösliche (von *Desfosses* 1821 in den Beeren von Solanum nigrum L. entdeckte) Alkaloid Solanin, welches durch verdünnte Mineralsäuren sich spalten lässt in Zucker und ein weiteres krystallisirbares Alkaloid, Solanidin, welches eine stärkere Base als das Solanin selbst ist. Dieses ist ausser in Solanum Dulcamara und S. nigrum L., auch noch in anderen Solanum-Arten gefunden worden, so in Solanum villosum Lam. und in Theilen (Beeren, etiolirten Sprossen) von Solanum tuberosum L. *E. Geissler* erhielt (1875) aus den Bittersüssstengeln ferner einen amorphen Bitterstoff, Dulcamarin, der durch verdünnte Säuren sich in Zucker und einen harzartigen Körper, Dulcamaretin, spalten lässt.

Nach *v. Schroff* haben die wirksamen Bestandtheile ihren Sitz in den äusseren Rindenschichten und sind die zeitlich im Frühlinge oder im Spätherbste gesammelten, sowie die frisch verwendeten Triebe wirksamer als die im Sommer gesammelten oder die im getrockneten Zustande benützten.

Nach den experimentellen Untersuchungen von *Th. Husemann* und *A. Balmanya* (1874) ist das ganz reine Solanin ein nicht

scharfes, weder Magen und Darm, noch das Unterhautzellgewebe reizendes Gift, welches in erster Linie die motorischen Centren und das Athemcentrum in ihren Functionen beeinträchtigt und lähmt, woraus Anhäufung von Kohlensäure im Blute und Tod durch Erstickung resultirt. Das Solanidin ist bedeutend weniger giftig als das Solanin, mit dem es in der Wirkung übereinstimmt, doch mit dem Unterschiede, das bei Ersterem frühzeitig mässige Mydriasis eintritt, was bei den Versuchen mit Solanin niemals der Fall war und ferner Steigerung der Körpertemperatur, während bei Solaninvergiftung Sinken der Temperatur stattfindet.

Kaninchen werden durch weniger als 0·1 Solanin pr. Kilogr. subcut., Tauben durch 0·15, Frösche und Wassersalamander durch 0·03—0·06 getödtet *(Balmanya)*; Schweine zeichnen sich nach *Fraas* durch bedeutende Immunität aus.

Bei Menschen haben solaninhaltige Pflanzenbestandtheile, besonders die Beeren von Solanum nigrum, villosum, Dulcamara und tuberosum, welche von Kindern genossen wurden, sowie auch Dulcamarapräparate einigemale Vergiftungen, auch tödtliche, veranlasst. Als dabei beobachtete Symptome werden namentlich angeführt: Eingenommenheit und Schwere des Kopfes, Kopfschmerzen, Schwindel, Schläfrigkeit, Betäubung, Nausea, Erbrechen, oft auch Durchfall, Jucken und Brennen der Haut, oft Pupillenerweiterung, kleiner schwacher, sehr beschleunigter Puls, erschwerte Athmung, grosse Muskelschwäche, Delirien, Zuckungen, Krämpfe.

Solanin bewirkte bei vier Personen in Dosen von 0·002—0·2 nach den Beobachtungen *v. Schroff's* nach den kleineren Gaben gesteigerte Hautempfindlichkeit, häufiges Gähnen, Betäubung ohne vorausgehende Aufregung, Schläfrigkeit und leichte tonische Krämpfe in den unteren Gliedmassen. Der Puls nahm sogleich an Frequenz zu; nach den grösseren Gaben stieg er bis um 25 Schläge, war dabei klein und schwach. Erschwerte Athmung, Beklommenheit, Aufstossen, Nausea (aber kein Erbrechen), Schwere, Hitze, Eingenommenheit und Schmerzhaftigkeit des Kopfes, Schwindel, grosse Neigung zum Schlaf, aber Unvermögen zu schlafen, Kälte der Extremitäten, Trockenheit und Jucken der Haut, Gefühl grosser Schwäche waren die weiteren Symptome. Pupillen, Stuhl- und Harnentleerung zeigten sich nicht verändert. Zum Theil ähnliche Erscheinungen, namentlich erschwerte Athmung, Zunahme der Pulsfrequenz, Erbrechen, grosse Mattigkeit, Empfindlichkeit gegen Licht, Schall und Berührung beobachtete *Clarus* nach 0·4 Solaninacetat an sich selbst.

Dagegen sah *Fronmüller*, in seinen Versuchen über die hypnotische Wirkung des Solanins an Menschen, nach 0·06–0·24 nur leichtes Brennen im Schlunde, Aufstossen und einmal Pupillendilatation eintreten; der Schlaf erfolgte bei dem Einen, bei dem Anderen nicht. Ein junger Mann erhielt 0·4 und 1·0 des Mittels. Nach der ersteren Gabe trat etwas Uebelkeit und später Erbrechen ein, aber keine anderen nennenswerthen Erscheinungen; nach der anderen Gabe erfolgte Kratzen im Schlunde, Uebelkeit, Diarrhoe, Appetitlosigkeit, später Schwindel und $^3/_4$stündiger Schlaf.

Die Bittersüssstengel sind fast obsolet geworden. Früher verordnete man sie nach Art der Holztränke gewöhnlich in Combination mit anderen Mitteln als Antidyscraticum, dann bei Hydrops, Bronchialcatarrhen, Asthma, Keuchhusten etc. Int. zu 0·5—1·5 p. d. in Pulv., 10·0—30·0 auf 200·0—500·0 Colat. im Decoct. Sie sind häufiger Bestandtheil volksthümlicher, sogenannter blutreinigender Theegemische.

Das Solanin, Solaninum, wurde als essigsaures Salz, Solaninum aceticum, von *Clarus* besonders bei krampfhaften und Reizungszuständen der Luftwege zu 0·01–0·06 in Pillen empfohlen.

Radix Manaca, Manaca-Wurzel, die getrockneten unterirdischen Theile von Franciscea uniflora Pohl (Brunfelsia uniflora Don.), einer im äquatorialen Amerika verbreiteten strauchartigen Scrophularinee, in Brasilien als Antisyphiliticum (Mercurius vegetabilis) und Antirheumaticum, als Purgans, Diureticum und Emmenagogum sehr geschätzt (Pulv. zu 0·3—0·6; Decoct: 1·0 bis 15·0 auf 100·0 Col.; Fluidextr. zu 5—10—20 gtt.) ist in der letzten Zeit auch in Europa eingeführt worden. Nach *Dragendorff* und *Lenardson* enthält sie neben einer stark fluorescirenden Substanz ein Alkaloid, welches bei Fröschen zu 0·001 nach voraufgehender Beschleunigung Verlangsamung der Respiration und eine solche der Herzthätigkeit erzeugt. Die frischen Theile der Pflanze sollen in Brasilien auch extern bei Geschwüren mit indolentem Charakter, sowie zur Bereitung eines Pfeilgiftes benützt werden.

237. Herba Lobeliae inflatae, Lobeliakraut. Das blühende und zum Theil schon fruchttragende Kraut der in Nordamerika einheimischen und cultivirten Lobeliacee Lobelia inflata L. im getrockneten Zustande.

Es kommt zerschnitten und stark zusammengepresst in parallelepipedischen, in Papier eingeschlagenen Päckchen in den Handel, hat längliche oder eiförmige, ungleich kerbig-gesägte Blätter, kleine traubig angeordnete Blüthen mit fünfspaltigem Kelch und fast zweilippiger, blassvioletter Blumenkrone und kugelig-eiförmige, aufgeblasene, 10-riefige, vom Kelche gekrönte 2-fächerige vielsamige Kapselfrüchte; sein Geschmack ist unangenehm, scharf, einigermassen an Tabak erinnernd (Indian Tobacco).

Enthält ein flüssiges und flüchtiges Alkaloid, Lobelin, welches als eine hellgelbe, dickliche, gewürzhaft riechende, scharf, tabaksähnlich schmeckende, mit gelber Farbe in Wasser, noch leichter in Alkohol und Aether lösliche, mit Säuren lösliche Salze gebende Flüssigkeit beschrieben wird. Es ist im Kraute an die krystallisirbare Lobeliasäure gebunden. Mit dem Namen Lobelacrin bezeichnete *Enders* (1871) einen in warzigen Gruppen von bräunlicher Farbe aus dem Kraute erhaltenen, leicht in Aether und Chloroform, wenig in Wasser löslichen, mit Alkalien und Säuren in Zucker und Lobeliasäure spaltbaren Körper, der jedoch von *Lewis* für lobeliasaures Lobelin erklärt wird.

Nach *Procter* bewirkten 0·06 Lobelin intern (in wässeriger Solution) eingeführt bei Katzen sehr rasch starke Prostration und Pupillendilatation, unter Umständen auch heftiges Erbrechen; in *Ott's* Versuchen (1875) erzeugte es anfangs Steigerung des Blutdruckes und Abnahme der Pulsfrequenz, später Pulsbeschleunigung, Abnahme der Respirationsfrequenz und Sinken der Körpertemperatur. Es tödtet durch Lähmung des Respirationscentrums

Man schreibt dem Lobeliakraute auswurfbefördernde und diaphoretische Wirkung zu; in grösseren Gaben (1·0) erzeugt es starkes wiederholtes, mit anhaltendem Ekel verbundenes Erbrechen, manchmal auch Kolik und vermehrte Stuhlentleerungen, bedeutende allgemeine Erschlaffung, zuweilen Gefühl von Brennen oder Schneiden beim Harnen und von Prickeln im ganzen Körper, besonders in den Fingern und Zehen. In grossen Gaben wirkt es als heftiges scharf narcotisches Gift. Neben Erscheinungen einer örtlich reizenden Einwirkung auf die Schleimhaut des Verdauungsapparates (Erbrechen, Durchfall etc.) wurden Eingenommenheit des Kopfes,

Schwindel, Betäubung, Schlafsucht, Athembeschwerden, starker Collaps, zuweilen Convulsionen bei Vergiftungen mit dem Kraute oder seinen Präparaten beobachtet. Solche, auch tödtliche (bei Erwachsenen schon nach 1 Theelöffel des gepulverten Krautes in 5—6 Stunden) sind wiederholt, besonders in Nordamerika und England, wo das Mittel häufige und namentlich auch missbräuchliche Anwendung findet, vorgekommen.

Bei uns ist seine therapeutische Verwendung eine sehr beschränkte, fast nur als Antiasthmaticum intern und extern, und zwar seltener Herba Lobeliae int. zu 0·06 bis 0·3 m. t. in Pulv., Pill., gewöhnlich im Infus. (2·0—5·0 : 100·0 Col.), extern als Rauchmittel; — häufiger die officinelle Tinctura Lobeliae, Lobeliatinctur, von braungrüner Farbe, Digestions-Tinctur (1 : 5) nach Ph. A., Macerat. Tinct. (1 : 10) nach Ph. Germ. Intern: erstere zu 5—15 gtt. (0·5! pr. dos., 3·0! pr. die); letztere zu 5 – 30 gtt. (1·0! p. dos., 5·0! pr. die Ph. Germ.) Extern mit Wasser verdünnt zu Inhalationen, zu Rauchmitteln.

238. Folia Jaborandi, Jaborandiblätter. Ph. Germ., die getrockneten Blätter von Pilocarpus pennatifolius Lemaire einer in Brasilien einheimischen Rutacee.

Sie sind langgestielt, unpaarig-gefiedert, mit undeutlich dreikantiger, oben rinnenförmig vertiefter, dicht behaarter Blattspindel und mit 2—3 Paaren von eiförmigen, länglichen oder verkehrt lancettförmigen, an der Spitze ausgerandeten, ganzrandigen, 7 - 12 Cm. langen, steifen, lederartigen, fein durchscheinend punktirten Blättchen. Geruch beim Zerreiben eigenthümlich aromatisch. Geschmack gewürzhaft.

Hardy (1875) erhielt aus ihnen ein ätherisches Oel (0·56%), welches zum grössten Theile aus einem bei 178° siedenden farblosen Kohlenwasserstoff, Pilocarpen, besteht und als den eigentlich wirksamen Bestandtheil ein Alkaloid, Pilocarpin, neben einem zweiten, nicht näher untersuchten Alkaloid, und einer flüchtigen Säure. Sonst enthalten die Blätter auch reichlich Harz und Gerbstoff. Ihr Pilocarpingehalt dürfte in der Regel 0·8% nicht übersteigen.

Das Pilocarpin wird als eine weiche, zähe, klebrige, farblose Masse beschrieben, welche wenig im Wasser, leicht in Alkohol, Aether, Chloroform löslich ist und mit Schwefel-, Salz- und Salpetersäure leicht lösliche, gut krystallisirte Salze bildet; von ihnen ist das salzsaure Pilocarpin das vorzugsweise therapeutisch benützte und in die Ph. Germ. aufgenommene (siehe w. unten).

E. Harnack und *H. Meyer* haben (1880) gezeigt, dass in vielen käuflichen Pilocarpinpräparaten das Pilocarpin von einem zweiten Alkaloid, Jaborin, begleitet ist, welches aus jenem leicht entsteht und in seiner Wirkung mit dem Atropin übereinstimmt, während das reine Pilocarpin dem Nicotin analog wirkt. Neuestens hat *E. Merck* noch zwei weitere amorphe Alkaloide aus den Jaborandiblättern erhalten, das Pilocarpidin und Jaboridin, von denen das erstere in seiner Wirkung dem Pilocarpin, das letztere dem Jaborin entspricht. Jaborin und Jaboridin sind nicht als solche in den Blättern enthalten, sondern entstehen leicht bei der Darstellung des Pilocarpins durch Oxydation aus diesem, respective aus Pilocarpidin.

Mit dem Namen Jaborandi (Jaguarandy) bezeichnen die Eingeborenen Süd-Amerikas, zumal Brasiliens, noch andere Pflanzen ganz verschiedener botanischer Abstammung, welche vorzüglich durch sialagoge und diaphoretische Wirkung und durch ihre Benützung besonders gegen den Biss giftiger Thiere übereinstimmen. So zunächst mehrere Piperaceen, wie namentlich Piper reticulatum L. und Serronia Jaborandi Gaudich. et Guillem. (Piper Jaborandi Vell.), deren Wurzeln längst schon als Sialagoga etc. bekannt sind und deren Blätter neuerdings wieder, statt des Pilocarpus-Jaborandi, in Europa eingeführt und gleichzeitig mit diesem untersucht wurden. *Hardy* erhielt daraus neben ätherischem Oel ein Alkaloid, welches nach *Gubler* durch keine auffallende sialagoge und diaphoretische Wirkung sich auszeichnet. Aus einer weiteren, nicht näher bestimmten Piper-Art Paraguays, die gleichfalls Jaborandi heisst, bekam *Parody* (1875), neben ätherischem Oele von brennend scharfem Geschmack, ein krystallisirbares Alkaloid, Jaborandin. Auch Monniera trifolia Aubl., eine in Brasilien als Alfavaca da cobra bezeichnete Rutacee, sowie verschiedene Herpestis-Arten (H. gratioloides Benth., H. colubrina und Monnieria H. B. K.) aus der Familie der Scrophularineae führen den Namen Jaborandi. Die officinelle Droge (auch Pernambuco-Jaborandi genannt) wurde gegen Ende des Jahres 1873 von *D. Coutinho* zuerst aus Brasilien nach Paris gebracht und hier bald als ein sehr energisches speichel- und schweisstreibendes Mittel erkannt. Die überraschend präcise Wirkung machte es sofort zu einem mit besonderer Vorliebe aufgegriffenen Gegenstand physiologischer und therapeutischer Versuche.

Nach den zahlreichen bei gesunden und kranken Menschen gemachten Erfahrungen über die Wirkung des Jaborandi (int. im Infus. von 3·0—4·0 auf 100·0—150·0 Colat.), respective des Pilocarpins (int. oder hauptsächlich subcutan zu 0·01—0·02) gestaltet sich diese wie folgt. Schon wenige Minuten nach der Einführung des Mittels beginnt unter erhöhtem subjectiven Wärmegefühl das Gesicht sich zu röthen und bald darauf tritt eine vermehrte Speichelsecretion auf, welche rasch zunimmt und durchschnittlich 2—$2^1/_2$ Stunden dauert.

Die Menge des dabei secernirten Speichels wird mit 250·0—750·0 angegeben; seine Analyse ergab Verminderung des Gehalts an organischen Bestandtheilen und in den meisten Fällen eine Vermehrung der Salze *(Stumpf)*.

Gewöhnlich einige Minuten später als die Salivation, zuweilen mit ihr gleichzeitig, selten früher, beginnt eine starke Schweisssecretion, zunächst an der Stirn an der Haargrenze, dann sich über den ganzen Körper verbreitend; sie erreicht rasch ihr Maximum, bleibt $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde auf ihrer Höhe, um dann allmälig wieder abzunehmen. In der Regel hört der Schweiss früher auf, als die Salivation.

Die Zeit des Eintrittes des Schweisses, seine Dauer und Intensität zeigt selbstverständlich Abweichungen nach dem Alter, Geschlecht, der Prädisposition, Individualität etc. In sehr seltenen Fällen bleibt er aus, so dass blos Salivation eintritt, in noch selteneren Fällen beobachtet man Schweiss bei Ausbleiben der Salivation. Die Menge des producirten Schweisses hat man wohl zu hoch mit 1—2 Kil. bestimmt; in der Regel dürfte sie 500·0 nicht übersteigen Nach *A. Robin* ist der Harnstoffgehalt des Schweisses vermehrt.

Manchmal tritt vor dem Ausbruche des Schweisses oder in seinem Anfange ein Schüttelfrost auf, in anderen Fällen Kältegefühl auf der Höhe der Wirkung.

Weniger constant wird Vermehrung anderer Secretionen beobachtet, am häufigsten eine solche der Thränendrüsen und der Nasenschleimhaut, seltener der Schleimhaut der Luftwege. Auch eine Vermehrung der Milchsecretion bei Säugenden wird erwähnt *(S. Ringer* und *Gould)*.

Nach *Rossbach's* Untersuchungen bewirkt Pilocarpin (wie Apomorphin und Emetin, und noch stärker als diese) in den Luftwegen, und zwar nicht nur in der Trachea, sondern auch in den Bronchialverzweigungen, eine so massenhafte Production eines sehr dünnflüssigen, wasserklaren serösen Schleims, dass über den ganzen Thorax massenhafte Rasselgeräusche hörbar sind.

Die Harnsecretion wird höchstens vorübergehend vermehrt. Im Ganzen erscheint die 24stündige Harnmenge am Tage der Pilocarpinwirkung (in Folge des reichlichen Wasserverlustes durch Schweiss und Speichel) gegen frühere und folgende Tage vermindert *(Leyden)*.

Die Pulsfrequenz steigt im Anfange der Wirkung um 10—20 Schläge und selbst darüber, sinkt aber bald zur Norm herab; dabei wird der Puls voller, umfangreicher, zuweilen deutlich dicrotisch. An den Gefässen lässt sich eine Erweiterung constatiren, welche mit Beginn der Wirkung eintritt und $^1/_2$—1 Stunde andauert *(Leyden)*. Die Respiration zeigt keine Veränderung, höchstens anfangs eine geringe Beschleunigung. Die Körpertemperatur steigt zuerst fast stets um $^1/_2$—1°, bleibt auf der Höhe, bis reichlicher Schweiss ausbricht und sinkt dann im Laufe von 3—4 Stunden um 1—2° *(Scotti)*.

Nach *Stumpf* schwankt der Abfall bei Fieberlosen zwischen 0·1—1·3° und beträgt im Mittel 0·51°; bei Fiebernden zwischen 0·2—2·2° mit 0·7° im Mittel.

An der Pupille beobachtet man nach subcutaner Application von Pilocarpin, zuweilen auch nach interner Einführung eines Jaborandi-Aufgusses eine nur unbedeutende Verengerung. Bei directer Application auf das Auge dagegen bewirkt das Alkaloid eine hochgradige, allerdings nicht sehr anhaltende, meist im Laufe einiger Stunden schwindende Myose mit gleichzeitigem Accommodationskrampfe.

Während der Dauer der eigentlichen Pilocarpinwirkung besteht ein mehr oder weniger lebhafter Durst und Appetitlosigkeit; manchmal kommt es zu einer oft starken Nausea mit oder ohne Erbrechen, besonders häufig bei Anwendung des Infusums (in 50% der Fälle nach *Stumpf*), aber auch, wiewohl ungleich seltener, bei hypodermatischer Application des Pilocarpins, ferner, namentlich bei geschwächten und herabgekommenen Leuten, sowohl während der Wirkung, als auch nachher zu einem zuweilen bedenklichen Collaps. Von sonstigen Nebenwirkungen wird ziemlich häufig Schwere und Eingenommenheit des Kopfes, manchmal Augenflimmern, selten Schwindel, Harndrang und Brennen in der Urethra beim Harnlassen, in einzelnen Fällen Stuhldrang, leichte Kolik und Diarrhoe beobachtet. Der eigentlichen Wirkung folgt dann ein gewisses Gefühl von Mattigkeit und bei den meisten ein mehrstündiger Schlaf, in der Regel ohne jede weitere Nachwirkung.

Die zahlreichen experimentellen Untersuchungen über das Zustandekommen der Wirkungen des Pilocarpins, zunächst der augenfälligsten, nämlich der Steigerung der Thätigkeit drüsiger Organe, haben ergeben, dass diese letztere zu Stande kommt durch centrale und periphere Reizung der betreffenden Nervenapparate der

Drüsen. Speciell vermehrt Pilocarpin die Speichelsecretion nicht nur durch periphere Reizung der secretorischen Nervenfasern, sondern auch durch eine solche des secretorischen Speichelcentrums in der Medulla oblongata und die Schweissproduction kommt zu Stande, sowohl durch periphere Reizung der von *Luchsinger* nachgewiesenen Schweissfasern, als auch durch Reizung des Schweisscentrums (oder der Schweisscentren). Auf die Schweissfasern in ihrem Verlaufe zwischen Peripherie und Centrum wirkt das Mittel nicht erregend *(Marmé)*. Analog verhält es sich mit der Thränensecretion.

Eine Vermehrung der Secretion auf der Schleimhaut der Nase und der Luftwege ist auch bei Thieren nachgewiesen, ebenso eine solche des Pancreassaftes und der Galle; von Einzelnen wird auch Steigerung der Magensaftsecretion angegeben.

Experimentell ist ferner eine durch Pilocarpin bewirkte Steigerung der Darmperistaltik und Anregung von Uteruscontractionen nachgewiesen. Nach *Harnack* und *Meyer* ist die erstere, welche nach grösseren Gaben von Pilocarpin häufig zu Durchfällen führt (wie bei Muscarin und Nicotin), durch eine Erregung der Darmganglien und nicht (wie bei Physostigmin) durch directe Reizung der Darmmuskulatur bedingt.

Die eben angeführte Wirkung auf den Uterus ist von mehreren Autoren auch bei Menschen beobachtet worden und hat man darauf die Anwendung des Pilocarpins als wehenerregendes und wehenbeförderndes Mittel basirt.

Die Pilocarpin-Myose ist Folge einer Reizung des Oculomotorius, nicht einer directen Reizung des Sphincter pupillae; am atropinisirten Auge tritt sie nicht ein und kann durch Atropin sofort aufgehoben werden *(Harnack* und *Meyer)*. Der Myose folgt Pupillendilatation.

Die Wirkung des Pilocarpins auf das Herz ist jenem des Nicotins ganz analog, nur schwächer, namentlich erzeugt es auch wie Nicotin am Froschherzen zunächst einen diastolischen Stillstand. Bei Säugern bewirkt Pilocarpin anfangs Reizung der Vagusenden im Herzen und indirect Reizung des Gefässnervencentrums, später und in grossen Gaben Lähmung der Vagusenden und des vasomotorischen Centrums. Die Pulsfrequenz wird aber trotz der Vaguslähmung mehr und mehr verlangsamt *(Harnack* und *Meyer)*. Eine Einwirkung auf den Herzmuskel selbst kommt dem Mittel nicht zu.

Es liegt nach *Leyden* daher kein Grund vor zur Annahme einer schwächenden Wirkung desselben auf den Herzmuskel und die bei Menschen zuweilen vorkommenden Collapserscheinungen sind jedenfalls nicht direct auf eine solche Wirkung zu beziehen, dagegen sei es möglich, dass Uebelkeit und Erbrechen zum Collaps führen.

Nach *Kahler* und *Soyka* ruft das Pilocarpin constant Herabsetzung des arteriellen Blutdrucks hervor und deshalb ist es in allen Fällen zu meiden, wo der arterielle Druck schon vermindert und die Herzcontractionen insufficient sind. Dagegen erklärt *Renzi*, dass das Mittel die Herzaction verstärke und empfiehlt es daher bei Herzaffectionen, um die Kraft des Herzens zu erhöhen. Auf Grund einer Reihe von Untersuchungen glaubt *Queirolo* (1883) sich dahin aussprechen zu müssen, dass Pilocarpin auf das Herz einen schwächenden Einfluss übe und verwirft er daher seine Anwendung bei Herzaffectionen, ebenso bei Diphtheritis in schweren Fällen mit Adynamie und schwachem frequenten Puls.

Experimentell sichergestellt ist der Antagonismus von Pilocarpin und Atropin; die durch das erstere hervorgerufenen Wirkungen (die Hypersecretionen, die Erscheinungen am Auge, am Darm, am Herzen) werden durch kleine Atropinmengen prompt beseitigt.

Von mehreren Autoren sind Fälle von (medicin.) Intoxication mit Pilocarpin mitgetheilt worden, so von *Fronmüller* (1882) zwei Fälle bei Anwendung von Pilocarpin (subcut. 0·02). Es trat sofort nach der Application Schweiss auf der Stirne, Augenstarre mit Myose, hochgradige Cyanose, beschleunigte oberflächliche Athmung, hohe Pulsfrequenz, ängstlicher Gesichtsausdruck etc. auf. Subcutane Atropin- (respective Homatropin-) Injection führte sofort Beseitigung der Symptome herbei.

Therapeutische Anwendung. Es ist hauptsächlich die diaphoretische Wirkung des Jaborandi, welche mit Erfolg therapeutisch verwerthet wird. In Erkältungskrankheiten, wo überhaupt ein diaphoretisches Heilverfahren am Platze ist, erweist sich das Mittel als nützlich. Insbesondere französische Aerzte rühmen es bei Febris catarrhalis, Angina catarrhalis, bei acuter Laryngitis und Bronchitis, sowie bei Exacerbationen chronischer Laryngitis und Bronchitis; auch bei rheumatischen Affectionen, besonders bei Muskelrheumatismus und in einzelnen Fällen von Ischias soll es sich bewährt haben.

Von manchen Autoren (*G. Guttmann*, *Lax* u. A.) wird Pilocarpin (in Verbindung mit Pepsin) sehr gerühmt bei allen Arten von Entzündung der Mucosa des Mundes und Rachens, namentlich auch bei Diphtheritis und Larynxcroup, während andere (*H. Alföldi*, *J. Schmid*, *Neumeister* u. A.) sich auf das Entschiedenste gegen die Pilocarpintherapie der Diphtheritis aussprechen.

Eine ganze Reihe von Autoren berichten über günstige Erfolge ferner bei Hydropsien in Folge von Herz- und Nierenkrankheiten, besonders bei Scharlachnephritis, doch warnen wieder Andere vor der Anwendung des Mittels, namentlich bei Hydrops im Gefolge von Herzaffectionen.

Von einzelnen Aerzten wird der günstige Erfolg der Jaborandibehandlung bei verschiedenen Hautaffectionen (Eczema chronicum, Psoriasis, Urticaria, Prurigo, Alopecie etc.) gerühmt.

Meist vielfach bestrittene, zum Theil auch nur vereinzelte Anempfehlung fand das Mittel noch bei einer grossen Reihe der verschiedensten krankhaften Zustände, so bei pleuritischen Exsudaten, bei chronischer Blei- und Quecksilberintoxication, bei Eclampsie und Urämie, Erysipel, Typhus, Gelbfieber, Diabetes mellitus und Polyurie, Parotitis etc.

Diametral entgegengesetzt lautet das Urtheil über die schon oben angedeutete Anwendbarkeit des Pilocarpins in der Geburtshilfe als wehenerregendes und wehenbeförderndes Mittel. Auch die Anwendung in der Augenheilkunde als Myoticum ist eine beschränkte. *Weber* hat es bei Glaskörpertrübungen und Iridochorioiditis empfohlen.

Folia Jaborandi selten mehr, u. zw. im Infus. von 2·0—5·0 auf 150·0—200·0 Colat. Auch ein Syrupus Jaborandi (in einem filtrirten Infusum folior. Jaborandi aus 3 Th. auf 15 Th. Aq., 18 Th. Saccharum aufgelöst) zu 2—3 Essl. (resp. 1—2 Kinderl.) empfohlen.

Hauptsächlich nur angewendet Pilocarpinum hydrochloricum, P. muriaticum, Salzsaures Pilocarpin. Ph. Germ. Weisse neutrale Krystalle von bitterem Geschmack, an der Luft Feuchtigkeit anziehend, leicht löslich in Wasser und Weingeist, wenig in Aether und Chloroform.

Mit rauchender Salpetersäure geben sie eine schwachgrünliche Lösung. In der verdünnten wässerigen Lösung des Salzes erzeugt Ammoniak keinen

Niederschlag, Natronlauge bringt nur in concentrirter Solution eine Trübung hervor.

Gewöhnlich nur hypodermatisch zu 0·01—0·02 (0·03! pr. dos., 0·06! pr. die Ph. Austr. et Germ.).

Intern in Solut.; 0·02 - 0·04 mit 0·6—0·8 Pepsin auf 80·0 Aq. dest. und 2 gtt Acid. hydrochl., stündl 1 Theel. bei Kindern; 0·03—0·05 Piloc. hydrochl. mit 2·0 Pepsin auf 240·0 Aq. d. und 3 gtt. Acid. hydrochl., stündlich 1 Essl. bei Erwachsenen *(Guttmann)*; 0·025 Piloc. hydrochl., 5·0 Spirit. Vin. Gallic., 25·0 Syrup. cort. Aurant., 70·0 Aq. dest. gegen Keuchhusten, nach jedem Anfalle 1 Thee- oder Essl. bei Kindern unter, respective über 5 Jahre *(Albrecht)*.

In dem in manchen Gegenden noch als Volksmittel (Galactagogum, Emmenagogum, Abortivum etc.), im Oriente auch als Gewürz benützten sogenannten Schwarzkümmel, Semen Nigellae (Sem. Cumini nigri), den eiförmigen, kantigen oder fast keilförmigen, an der Oberfläche matt-tiefschwarzen, zierlich netzrunzeligen, ca. 3 Mm. langen, beim Reiben zwischen den Fingern eigenartig aromatisch, dem Römisch-Kümmel ähnlich riechenden, gewürzhaft scharf schmeckenden Samen von Nigella sativa L., einer in Südeuropa und im Oriente einheimischen, bei uns hin und wieder cultivirten Ranunculacee, welche nach früheren Untersuchungen hauptsächlich ein ätherisches Oel (ca. 1·5 %), ein fettes Oel (ca. 35 %), eine stark fluorescirende Substanz (Nigellin, *Reinsch*) und ein saponinähnliches Glykosid (Melanthin) enthalten, hat neuestens (1883) *P. Pellacani* zwei amorphe Alkaloide aufgefunden, das Nigellin und das nur in sehr geringer Menge vorhandene Connigelin, welche in ihrer physiologischen Wirkung eine gewisse Aehnlichkeit mit den Jaborandi-Alkaloiden nicht verkennen lassen (Vermehrung der Secretion der Speichel- und Thränendrüsen, Anregung der Darmperistaltik etc). Das Nigellin wirkt überdies lähmend auf die peripheren Enden der motorischen Nerven, wie Curare, und lähmend auf den Herzmuskel.

Muscarin, ein von *Schmiedeberg* und *Koppe* (1869) aus dem bekannten Fliegenpilze, Amanita muscaria Pers. (Agaricus muscarius L.), zuerst dargestelltes Alkaloid, eine wasserhelle, geruch- und geschmacklose syrupdicke Masse, welche im Trockenapparate zu einem Brei unregelmässiger, sehr zerfliesslicher Krystalle erstarrt, stark alkalisch reagirt, sehr leicht in Wasser und Alkohol, sehr wenig in Chloroform, nicht in Aether löslich ist und mit Kohlensäure ein alkalisch reagirendes Salz, mit starken Säuren neutral reagirende sehr zerfliessliche Salze giebt.

Neben Muscarin enthält der Fliegenpilz auch Cholin (Amanitin, Neurin), einen basischen Körper, welcher wahrscheinlich in allen giftigen sowohl wie essbaren Pilzen *(R. Böhm)* vorkommt, wie er auch anderwärts im Pflanzenreiche und in verschiedenen thierischen Substanzen (als Zersetzungsproduct des Lecithins) aufgefunden wurde. Er lässt sich durch Oxydation in Muscarin (künstliches Muscarin) überführen.

Der fliegentödtende Bestandtheil der Amanita muscaria ist noch unbekannt. Muscarin ist für Fliegen unschädlich, und da nach *Harnack* der getrocknete Fliegenpilz ebenso wie alle aus ihm dargestellten wässerigen und alkoholischen Auszüge von Fliegen ohne Schaden genommen werden können, der frische Pilz dagegen, wie bekannt, auf sie sehr heftig wirkt, so muss angenommen werden, dass jenes fliegentödtende Princip nur im frischen Pilze vorhanden ist, durch's Trocknen desselben aber zerstört wird oder verschwindet.

Das Muscarin ist ein heftig wirkendes Gift; 0·008—0·012 genügen, um in wenigen Minuten, 0·002—0·004, um in 2—12 Stunden eine Katze zu tödten. Menschen können schon durch 0·005 schwer erkranken.

Bei Katzen, die für das Gift sehr empfänglich sind, beobachtet man anfangs Kau- und Leckbewegungen, vermehrte Speichel- und Thränensecretion, Würgen, Erbrechen, Kollern im Leibe, vermehrte Stuhlentleerungen, dann hochgradige Myose, Sinken der Pulsfrequenz, beschleunigte und erschwerte Respiration, wankenden Gang, Hinfälligkeit, schliesslich Aufhören der Darmerscheinungen, Sinken der Respirationsfrequenz, ausgestreckte Lage, leichte Convulsionen, Stillstand der Athmung, Tod. Beim Menschen erzeugen 0·002—0·005 Muscarin, subcutan beigebracht, in 2—3 Minuten starken Speichelfluss, bedeutenden Blutandrang

zum Kopfe, Röthung des Gesichts, erhöhte Pulsfrequenz, etwas Beklemmung, Schwindel, Kneipen und Kollern im Leibe, gestörtes Sehvermögen, starken Schweiss *(Schmiedeberg* und *Koppe)*.

Die Angaben über die bei Fliegenpilz-Vergiftungen beobachteten Erscheinungen sind wenig übereinstimmend und lassen sich nur theilweise mit den für Muscarin festgestellten in Einklang bringen. Bezüglich der Aetiologie, Symptomatologie etc. solcher Vergiftungen muss auf die toxikologischen Lehr- und Handbücher verwiesen werden.

Ueber die Einzelheiten der physiologischen Wirkung des Muscarins haben die experimentellen Untersuchungen (von *Schmiedeberg* und *Koppe*, *Harnack* 1875, *F. A. Falck* 1877 etc.) Folgendes ergeben:

Bei Fröschen bewirkt Muscarin schon in kleinsten Mengen sehr rasch Verlangsamung der Herzaction und schliesslich diastolischen Herzstillstand: bei Säugern sieht man auf kleine Gaben, gewöhnlich nach vorübergehender Beschleunigung, eine bedeutende Verlangsamung des Pulses eintreten, abhängig von einer erregenden Wirkung des Giftes auf die Hemmungscentren im Herzen. In Folge der Verlangsamung der Herzaction und einer wahrscheinlich auf einer peripheren Wirkung beruhenden Erweiterung der Gefässe sinkt bei Säugern der Blutdruck rasch und bedeutend. Das Muscarin steigert ferner die Thätigkeit drüsiger Organe durch Erregung der peripheren Endigungen der betreffenden Drüsennerven, vielleicht auch der Drüsen selbst Am constantesten und schon nach kleinen Dosen tritt starke Salivation ein; auch vermehrte Secretion der Thränen, des Schweisses, des Pancreassaftes, der Galle und des Schleimes im Bereiche der Luftwege wird angegeben. Die bei mit Muscarin vergifteten Thieren zu beobachtenden Magen-Darmerscheinungen finden zum grossen Theile eine Erklärung in der durch dieses Alkaloid in Folge Erregung der in der Darmwand gelegenen Ganglien, am ganzen Intestinaltract hervorgerufenen heftigen, bis zum Tetanus sich steigernden Peristaltik. Schon in kleinen Mengen erzeugt Muscarin am Auge bei directer Application Accommodationskrampf, in grösseren Mengen eine bedeutende Myose. Beide Wirkungen sind abhängig von einer Erregung der betreffenden Endigungen des Oculomotorius. Die Respiration wird nach kleinen Dosen beschleunigt, nach grösseren später verlangsamt und endlich sistirt durch anfängliche Reizung und spätere Lähmung des Athmungscentrums. Es treten in Folge dessen heftige Krämpfe ein, denen das Thier erliegt. Wenig aufgeklärt ist die Wirkung des Muscarins auf das Gehirn und namentlich nicht entschieden, ob die bei Vergiftungen mit Amanita muscaria beobachteten Hirnerscheinungen und die berauschende Wirkung dieses Pilzes bei seiner Anwendung als Genussmittel seitens verschiedener asiatischer Völkerstämme vom Muscarin abhängig sind oder von einem anderen Bestandtheil des Pilzes. Mit dem fliegentödtenden Princip desselben ist der berauschend wirkende jedenfalls nicht identisch, da der Fliegenpilz von jenen Völkern meist getrocknet (in Abkochung, mit einem aus Epilobium angustifolium bereiteten Thee, mit dem Safte der Früchte von Vaccinium uliginosum etc.) genommen wird.

Die durch Muscarin am Herzen, am Auge, an den Drüsen, am Darm etc. hervorgerufenen Erscheinungen werden durch Atropin beseitigt (nicht aber umgekehrt die Atropinwirkungen durch Muscarin); es empfiehlt sich daher die vorsichtige (subcutane) Anwendung dieses Alkaloids zur Bekämpfung der Muscarinwirkungen bei Fliegenpilzvergiftungen.

Therapeutische Anwendung hat das Muscarin bis auf einige Versuche vorläufig nicht gefunden.

Das Cholin zeigt nach *R. Böhm* (1885) in seiner bereits von *Gaethgens* (1870) untersuchten Wirkung einzelne Analogien mit Muscarin (besonders die Salivation und Myose). Als besonders charakteristisch für die Wirkung (bei Fröschen) werden eigenthümliche Veränderungen der Respirationsthätigkeit (sehr rasches Sistiren derselben, dann krampfhafte dyspnoeartige Bewegungen, auch dann noch, wenn bereits allgemeine Lähmung eingetreten ist) bezeichnet. Dagegen erzeugt es keinen diastolischen Herzstillstand. Frösche werden durch 0·025 bis 0·1 in 10 Minuten bis 1 Stunde vollkommen gelähmt; Säuger zeigen eine verschiedene Empfindlichkeit, indem Kaninchen selbst nach 0·7 keine Lähmungs-

erscheinungen bemerken liessen, während eine Katze nach 0·3 rasch vorübergehend gelähmt, eine andere durch 0·5 in 5 Minuten getödtet wurde. *Böhm* fand ferner, dass das von ihm aus Cholin dargestellte künstliche Muscarin neben den charakteristischen Muscarinwirkungen auch noch eine starke curareähnliche Wirkung hervorrief und dass natürliches und künstliches Muscarin nicht identische Körper sind. Mit Ausnahme der von ihm niemals beobachteten Wirkung auf das Froschherz sind sämmtliche Wirkungen des künstlichen Muscarins in dem durch Cholin erzeugten Vergiftungsbilde vorhanden, nur in gesteigertem Masse; die curareähnliche Wirkung äussert künstliches Muscarin ungefähr 500mal so stark als das Cholin; bei ersterem beträgt die minimal lähmende Dosis durchschnittlich 0·0001, bei letzterem 0·05.

239. Herba Conii, Schierlingskraut. Das im Beginn des Blühens gesammelte Kraut (die Blätter und blühenden Spitzen Ph. Germ.) von Conium maculatum L., im frischen Zustande und getrocknet.

Zweijährige einheimische, in allen Theilen kahle Umbellifere mit 2—3fach fiederschnittigen Blättern, deren lanzettliche Zipfel in eine kurze Stachelspitze enden und mit weissblumigen Blüthen, welche in 12—20strahligen Dolden stehen, deren Hülle vielblätterig und deren Hüllchen 3—4blätterig, halbirt und kürzer als die Döldchen sind. Geruch des welken Krautes oder des trockenen nach Befeuchtung mit etwas Kalilauge eigenthümlich widerlich, an Mäuseharn erinnernd; Geschmack unangenehm salzig, etwas scharf und bitter.

Aehnlich verhält sich Geruch und Geschmack der 2—3 Millimeter langen, breit eirunden oder eiförmigen, braungrünen, kahlen Spaltfrüchte (Fructus Conii), welche leicht in ihre beiden Mericarpien zerfallen. Diese sind im Umrisse eiförmig mit gewölbter Rücken- und flacher oder eingebogener Berührungsfläche; jedes ist mit 5 scharf vorspringenden wellenrandigen hellbräunlichen Rippen und mit 4 flachen braungrünen striemenlosen Thälchen versehen, im Querschnitte fast regelmässig 5seitig, der Samen wegen einer Längsfurche an seiner Innenseite nierenförmig.

Als wichtigsten Bestandtheil enthält das Kraut, sowie die anderen Theile des Schierlings das flüssige und flüchtige Alkaloid Coniin neben noch zwei anderen (homologen) Basen, dem (krystallisirbaren) Conhydrin und dem (flüssigen) Methylconiin.

Schoonbrodt (1869) erhielt aus frischen im Mai gesammelten Blättern 0·14, aus getrockneten 0·04% Coniin. *Dragendorff* (1874) bestimmte (durch Titriren) den Coniingehalt in frischen, im Beginne des Blühens gesammelten Blättern mit 0·084—0·094%, während er aus dem zur gleichen Zeit gesammelten Kraute 0·26% (der trockenen Substanz) erhielt. In einige Zeit aufbewahrtem Kraute war sehr wenig oder gar kein Coniin nachweisbar. Reicher an Coniin sind die Früchte, zumal die unreifen. *Dragendorff* fand in solchen 0·78, *Ladé* über 1%, in reifen Früchten *Wertheim* 0·21% (neben 0·012% Conhydrin). Die unreifen Früchte sind demnach unter allen Theilen des Schierlings an Coniin am reichsten, womit auch die Beobachtungen von *v. Schroff* (1870) übereinstimmen. Derselbe hat gefunden, dass das Kraut vor der Blüthezeit und im Beginne derselben am wirksamsten sei, dass es später, zur Zeit der Fruchtreife, sehr wenig Wirksamkeit besitze und dass die unreifen Früchte der 1jährigen, sowie die Wurzel der 1- und 2jährigen Pflanze unter allen Theilen am schwächsten wirken (nach *Lepaye* ist erst im September ein Alkaloidgehalt der Wurzel zu constatiren und soll derselbe erheblich grösser sein in der Wurzel der einjährigen als in jener der 2jährigen Pflanze). Dagegen ist das aus den unreifen grünen, der Reife ziemlich nahen Früchten der 2jährigen Pflanze bereitete Extract wirksamer als das aus den vollkommen reifen Früchten gewonnene.

Die Forderung der Pharmacopoe (Ph. A.), dass das getrocknete Kraut in den Apotheken alljährlich erneuert werde, ist begründet durch die Erfahrung, dass es selbst bei sorgfältiger Aufbewahrung in kurzer Zeit seine Wirksamkeit

einbüsst. *Close* fand, dass ein Jahr aufbewahrte Folia Conii gar kein Coniin enthalten, womit auch der oben angeführte Befund *Dragendorff's* übereinstimmt.

Das Coniin ist eine farblose oder gelbliche, klare, ölartige, stark alkalische Flüssigkeit von 0·89 spec. Gew., von durchdringendem Mäuseharngeruch (der indess nach *P. Zalewski* nicht dem ganz reinen Alkaloid zukommt, sondern Verunreinigungen, vielleicht Zersetzungsproducten desselben) und scharfem, widrig bitterem Geschmack, sich zum Theil schon bei gewöhnlicher Temperatur verflüchtigend und bei solcher in 90—100 Theilen Wasser, leicht in Alkohol, Aether, flüchtigen und fetten Oelen, weniger in Chloroform und Schwefelkohlenstoff löslich. Es verharzt an der Luft rasch unter Freiwerden von Ammoniak. Bei der Aufbewahrung in nicht vollständig luftdicht schliessenden Fläschchen färbt es sich allmälig gelb bis braun und wird dickflüssig. Es bildet meist schwer krystallisirbare, leicht zerfliessliche Salze. Von gut krystallisirenden Salzen ist namentlich das salzsaure und das bromwasserstoffsaure zu nennen (siehe w. unt.). Das käufliche Coniin enthält, wenn nicht immer, doch sehr häufig Methylconiin in wechselnden Mengen, woraus sich, wie aus der leichten Zersetzlichkeit die verschiedene Wirksamkeit dieses Alkaloids überhaupt, sowie die zum Theil höchst auffallenden Divergenzen in den Angaben über die erhaltenen Resultate der experimentellen Prüfung desselben erklären.

Dem Coniin kommt eine örtlich reizende, im unverdünnten Zustande auf wunden und zarthäutigen Partien selbst (in Folge seiner Eigenschaft, Eiweiss zu coaguliren) ätzende Wirkung zu.

Auf der intacten äusseren Haut erzeugt es leichtes Jucken und Röthung, auf Schleimhäuten und Wunden anfangs Brennen und Schmerz, dann örtlich Abnahme der Sensibilität *(v. Schroff)*, welche nicht blos bei Einreibung einer Coniinlösung in die Haut, sondern auch durch den Saft des frischen Krautes beim Auspressen desselben an den Händen eintritt *(Guttmann)*.

Seine Resorption kann wohl von allen Applicationsstellen, auch von der äusseren Haut aus, erfolgen. Ziemlich rasch geschieht sie durch die Magenmucosa. Das Alkaloid ist bei damit vergifteten Thieren in verschiedenen Organen (Milz, Nieren, Lungen, weniger in der Leber), dann im Blute und im Harn, durch welchen es (wenigstens zum Theil) unverändert eliminirt wird (wie man annimmt zum Theil auch durch die Lungen), nachgewiesen worden.

P. Zalewski (1869) fand experimentell, dass das Coniin unverändert resorbirt wird, und zwar bei interner Einführung nur von der Magenschleimhaut aus. Im Blute war es constant reichlich nachweisbar, sehr wenig in der Leber; Spuren des Giftes konnten schon wenige Minuten nach der Vergiftung im Harn eruirt werden. Der Fäulniss scheint es zu widerstehen, denn im Magen einer mit circa 0·4 des Alkaloids vergifteten Katze, deren Cadaver über 6 Wochen lang bei 12—15° R. aufbewahrt, vollständig in Verwesung übergegangen war, konnte es noch nachgewiesen werden.

Nach *v. Schroff* wird das im alkohol. Extract der Schierlingsblätter enthaltene Coniin durch den Harn ausgeschieden und dauert die Elimination längere Zeit, indem der Harn der betreffenden Thiere noch am 4. Tage intensiv nach Coniin riecht. Die in dem aus den Schierlingsfrüchten bereiteten Extracte enthaltene Coniinverbindung wird im Organismus nicht zerlegt und als solche im Harn eliminirt, weshalb dieser den charakteristischen Geruch nicht aufweist.

Ueber die entfernte Wirkung des Coniins liegen Beobachtungen an gesunden und kranken Menschen, sowie die Ergebnisse zahlreicher experimenteller Untersuchungen vor.

Die Angaben über die beobachteten Erscheinungen und namentlich die Deutung der Versuchsresultate sind in manchen wesentlichen Punkten nicht über-

einstimmend. Zum grossen Theil mag daran die wechselnde Qualität der käuflichen Präparate (siehe oben) Schuld sein.

Coniin gehört zu den stärksten Giften. In seiner Wirkung schliesst es sich theils an Nicotin, theils an Curare an.

Methylconiin soll ihm qualitativ und quantitativ gleich, Conhydrin ihm ähnlich, aber schwächer wirken.

v. Schroff beobachtete (1856) in Selbstversuchen von drei jungen Männern mit 0·003—0·085 (2 gtt., in Spirit. Vin. gelöst) frisch bereiteten Coniins intern, ausser den von der örtlichen Reizung auf der Schleimhaut des Mundes, Rachens etc. abhängigen Erscheinungen, wie: Brennen im Munde, Kratzen im Schlunde, Salivation, Gefühllosigkeit der Zunge, — Gefühl von constant rasch eintretender Eingenommenheit, Druck und Schwere im Kopfe, Schwindel, Unvermögen zum Denken, Schlaftrunkenheit, Verstimmung, undeutliches Sehen, Mydriasis, Abnahme des Gehörs und der Tastempfindung, Gefühl von Pelzigsein in der Haut und Ameisenkriechen, grosse Schwäche und Hinfälligkeit, Schwerbeweglichkeit der oberen Gliedmassen, unsicheren schwankenden Gang, Schmerz und Krämpfe in verschiedenen Muskeln bei Anstrengung derselben, Aufstossen, Brechneigung und einmal Erbrechen, zuweilen Kollern im Leibe und Neigung zu Diarrhoe, blasses, verfallenes Gesicht, bläuliche, kalte, feuchte Hände, kleinen, schwachen, anfangs etwas frequenteren, später constant selteneren Puls. Der Schlaf war nachträglich gut, meist sehr fest.

Der frisch ausgepresste Saft des Krautes erzeugte nach *J. Harley's* (1874) Versuchen an Kranken zu 30·0 etwas Uebelkeit und Schwäche in den Beinen, bei grösseren Gaben erhebliche Muskelerschlaffung, so dass die Kranken nicht im Stande waren, aufrecht zu stehen oder ohne Unterstützung zu gehen, vollständige Ptosis, mässige Mydriasis, Diplopie etc. Die toxische Wirkung trat 15 Minuten nach dem Einnehmen des Mittels ein und steigerte sich bis zur 3. oder 4. Stunde. Nach längerem Gebrauche soll grosse geistige Abspannung folgen.

Auch bei schweren und tödtlichen Vergiftungen mit Conium maculatum werden zunächst im Allgemeinen ähnliche Erscheinungen beobachtet, dann Lähmung zuerst der unteren, dann der oberen Gliedmassen, Sinken der Herzthätigkeit und der Temperatur, mühsame Athmung bei bis zum Tode erhaltenem Bewusstsein, der in 3 Stunden erfolgen kann.

In einzelnen Fällen kam es zu Bewusstlosigkeit und Convulsionen; auch Delirien, manchmal Erbrechen und Durchfall wurden beobachtet.

Lähmung, Kalt-, Starr- und Empfindungsloswerden zuerst der unteren, dann der oberen Extremitäten bei Erhaltensein des Bewusstseins kam auch nach *Plato's* Schilderung bei *Sokrates* vor.

In nicht letal endenden Vergiftungen soll die Erholung nur langsam erfolgen und mehrere Tage lang Schwäche, besonders in den Beinen, und Zittern zurückbleiben.

Vergiftungen mit Schierling kommen gegenwärtig nicht häufig vor. Meist handelt es sich um ökonomische Vergiftungen in Folge der Verwechslung des Krautes, resp. der Wurzel oder der Früchte dieses Giftgewächses mit den analogen Theilen anderer diätetisch verwendeter Umbelliferen (Petersilie, Küchenkerbel, Pastinak, Anis etc.), seltener um medicinale (Infus. int. und im Clysma, Extractum Conii) und absichtliche (Selbstmord mit Extract. Conii, Giftmord mit einer Abkochung des Krautes). In einem Falle wurde Coniin zum Giftmord (von Dr. *H. Jahn* an seiner Geliebten) benützt. Im Alterthum war der Schierling dagegen ein beliebtes Mittel zu Gift- und Selbstmorden und bei den Athenern

als Staatsgift (φάρμακον) benützt (Hinrichtung des *Sokrates*). Aus den bekannt gewordenen Fällen lässt sich die Grösse der letalen Dosis nicht ableiten. Vom Coniin können beim Menschen schon 1—2 gtt. sehr erhebliche Vergiftungserscheinungen veranlassen (nach den oben angeführten Versuchen von *v. Schroff*); in dem obigen Giftmordfalle scheint der Tod durch 10—15 gtt. in wenigen Minuten erfolgt zu sein *(Husemann)*. Von Thieren können einzelne Kaninchen nach *Husemann* schon durch $^1/_2$ Tropfen frischen Coniins, intern beigebracht, getödtet werden, während andere selbst nach der 4fachen Menge sich wieder erholen; Tauben gehen schon nach $^1/_8$ Tropfen zu Grunde.

Für die Behandlung der Conium-Vergiftung kommt ausser der eventuellen Anwendung von Brechmitteln, der Magenpumpe und Ausspülen des Magens mit gerbstoffhaltigen Flüssigkeiten, sowie von Reizmitteln intern und extern, hauptsächlich Einleitung der künstlichen Athmung und künstliches Erwärmen *(Binz)* in Betracht, für den gerichtlichen Nachweis derselben neben der Isolirung des Giftes aus den Organen etc. nach einer der gangbarsten Methoden, und Prüfung der erhaltenen Substanz auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Coniins, sowie allenfalls auch experimentell auf ihre physiologische Wirkung (Frösche, kleine Vögel), bei Intoxicationen mit der Pflanze selbst genaue morphologische und histologische Untersuchung des Magen- und Darminhaltes etc. auf charakteristische Theile und Gewebsreste

Wie die experimentellen Untersuchungen lehren, wirkt das Coniin zunächst, ähnlich dem Curare, lähmend auf die Endigungen der motorischen Nerven, erst später auch auf die motorischen Centren im Hirn und Rückenmark.

Nach *Rochefontaine* und *Tyriakian* (1878) ist die zuerst von *Kölliker* (1856) nachgewiesene, seither von zahlreichen Forschern (*Guttmann*, *Damourette* und *Pelvet*, *Prevost*, *Fliess*, *Kronecker* u. A.) bestätigte curareähnliche Wirkung des käuflichen Coniins von einer ihm beigemengten harzartigen Substanz abhängig; dem völlig reinen Coniin komme dieselbe nicht zu, vielmehr nur eine lähmende Wirkung auf die Nervencentren. Daraus würden sich allerdings manche Widersprüche in den Angaben über die erhaltenen Versuchsresultate erklären. Von manchen Autoren wird dem Coniin überhaupt die curareähnliche Wirkung abgesprochen.

Bei Warm- und Kaltblütern erzeugen grössere Coniin-Gaben rasch Lähmung und gehen erstere, indem diese endlich die Athemmuskeln trifft, durch Erstickung zu Grunde. Die bei ihnen nicht selten zu beobachtenden Convulsionen werden bald von der Erregung von Medullarcentren *(Guttmann, Harnack)* abgeleitet, bald als Erstickungssymptom *(Schultz, Prevost* u. A.) gedeutet. Bei Fröschen kommt es nicht zu Convulsionen, wie *Harnack* und *Meyer* glauben, wegen zu raschen Eintritts der curareähnlichen Wirkung. In einer von der directen Einwirkung des Giftes geschützten Extremität treten, wie sie gefunden haben, nach nicht zu grossen Gaben heftige Convulsionen auf. Der gegentheilige Befund von *Fliess* wird durch die vielleicht angewendete zu grosse, das Rückenmark rasch lähmende Coniinmenge erklärt.

Auf die psychischen Functionen scheint Coniin nicht, auf die sensiblen Nerven erst spät und bei sehr grossen Dosen einzuwirken, während allerdings bei örtlicher Application (siehe oben) eine lähmende Wirkung auf letztere unverkennbar ist. Die Erregbarkeit der Muskelsubstanz wird nicht alterirt *(Prevost)*. Auch die Herzthätigkeit beeinflusst das Gift weniger und spät. Dieselbe dauert auch nach dem Aufhören der Athmung eine Zeit lang fort. Es lähmt die Endigungen der hemmenden Vagusfasern, also dieselben Apparate wie Nicotin, aber ohne vorherige Reizung *(Böhm, Harnack* und *Meyer)*. Grosse Coniindosen sollen die Gefässnerven lähmen *(Guttmann)*, den Blutdruck durch Lähmung des vasomotorischen Centrums herabsetzen *(Tiryakian)*. Auf die Athmung wirkt das Alkaloid anfangs reizend, dann lähmend *(Damourette* und *Pelvet)*; die Athmung sistirt früher als die Herzthätigkeit.

Nach *Prevost* wird die Harn-, Speichel- und Thränensecretion angeregt und sollen die Drüsennerven ihre Erregbarkeit noch beibehalten und durch Reizung Secretion hervorrufen zu einer Zeit, wo der Vagus und die Muskelnerven bereits ihre Erregbarkeit verloren haben Die Darmperistaltik scheint

Coniin ähnlich wie Nicotin zu beeinflussen. Die Körpertemperatur sinkt bei vergifteten Thieren, wohl wenigstens zum Theil in Folge der Gefässerweiterung.

Therapeutische Anwendung. Die interne Anwendung des Schierlingskrautes ist gegenwärtig grösstentheils aufgegeben. Früher wurde es häufiger intern und zum Theil extern bei verschiedenen schmerzhaften und krampfhaften Zufällen, bei Neuralgien, bei verschiedenen Neurosen, bei scrophulöser Lichtscheu, Husten etc. benützt. Gegenwärtig fast nur extern als schmerzlinderndes Mittel bei Neuralgien, schmerzhaften Geschwülsten etc.

Herba Conii intern zu 0·05—0·3! pr. dos., 2·0! pr. die Ph. A. et Germ. in Pulv. und Pillen. Auch Succus recent. expressus (bei Hustenreiz, *Barnes* 1881). Extern zu Cataplasmen (häufig mit anderen narcot. Kräutern, wie Fol. Stramonii, Hyoscyami, Belladonnae), im Infus. zu Fomentationen (2·0—5·0 : 100·0), Injectionen, Gargarismen, Clysmen (0·3—1·0) etc. Volksthümlich auch der frischausgepresste Saft zu Umschlägen.

Präparate: 1. Emplastrum Conii, Empl. Cicutae, Schierlingspflaster. Ph. A. 2 Th. Herba Conii beigemischt einer Schmelze aus 1 Th. Terebinthina, 5 Th. Axung. porci und 10 Th. Cera flava. Als schmerzlinderndes und zertheilendes Mittel bei chronischen Anschwellungen besonders drüsiger Gebilde.

2. Extractum Conii, Schierlings-Extract. Ph. A. Weingeistiges Extr. gewöhnlicher Consistenz aus dem frischen Kraute. Intern zu 0·03—0·15—0·18! pr. dos., 0·6! pr. die. Ph. A., 2 bis 4 m. tägl. in Pulv., Pill., Sol. Extern in Salben, Pflastern (1 : 10), in Solut. (1—3 : 100) zu Injectionen, Fomentationen, Clysmen (0·2—0·3 : 50·0—100·0), Pinselsäften, Inhalationen (bei Hyperästhesie der Rachengebilde und des Larynx) etc.

Das Coniin, Coniinum, ist früher von mehreren Autoren gegen verschiedene Zustände, insbesondere krampfhafte und schmerzhafte, intern (0·0001 bis 0·001! pr. dos., 0·003! pr. die Ph. Germ. edit. I.) in spirit. Solut., in Pillen etc., extern zu Einreibungen (in Liniment., Salben, spirit. Solut.), Zahntropfen, Augentropfen etc., wie auch subcutan empfohlen worden, hat aber keinerlei Bedeutung erlangt und wird von manchen Autoren mit Recht wegen seiner Unzuverlässigkeit und Gefährlichkeit, bei Fehlen jeder sicheren Indication, gänzlich verworfen

In neuester Zeit wird statt desselben das bromwasserstoffsaure Coniin, Coniinum hydrobromicum, welches eine aus weissen luftbeständigen Nadeln bestehende, leicht in Wasser und Alkohol, schwer in Aether und Chloroform lösliche Krystallmasse bildet, von widrig salzigem Geschmack und unangenehmem, an Trimethylamin erinnerndem Geruch (nach den mir vorliegenden ganz frischen Mustern von *Gehe & C.*), sehr gerühmt, besonders von Franzosen intern und subcutan hauptsächlich gegen die oben bei Herba Conii angeführten Zustände im Allgemeinen zu einigen Milligrammen; doch sind die Angaben über die Dosirung sehr verschieden; von manchen französischen Aerzten werden weit höhere Dosen gegeben und wird behauptet, dass sehr leicht Angewöhnung eintritt. *H. Schulz* empfiehlt (1881) besonders eindringlich das Präparat statt Curare (0·001 pr. dos., 0·003 pr. die) bei Tetanus, Strychnin- und Brucinvergiftung, Lyssa etc. zu versuchen.

Von verschiedener Seite wird jedoch auf die Inconstanz der Zusammensetzung dieses Präparates aufmerksam gemacht und sogar behauptet, dass es zweifelhaft sei, ob in manchen Präparaten des Handels überhaupt Coniin vorhanden sei oder ein Zersetzungsproduct desselben; das würde eben nicht das Mittel als empfehlenswerth erscheinen lassen.

Die für giftig gehaltene Gartengleisse, Hundspetersilie, Aethusa Cynapium L., eine bekannte, auf Schutthaufen, auf Feldern und in Gärten als Unkraut häufig vorkommende Umbellifere, in welcher *Walz* ein dem Coniin ähnliches, *Ficinus* ein in Wasser und Alkohol lösliches, in Aether unlösliches, als Cynapin bezeichnetes Alkaloid gefunden haben will, soll nach *J. Harley*, der das Kraut und den daraus ausgepressten Saft an sich und an Kranken geprüft hat, eine völlig unschädliche Pflanze sein und sind die angeblichen Intoxicationen damit wahrscheinlich durch Verwechslung mit anderen Giftpflanzen veranlasst worden.

Der Besenginster, Sarrothamnus scoparius Wimm. (Spartium Scoparium L.), eine einheimische strauchartige Papilionacee mit grossen, schön goldgelben Blumen, deren blühende Astspitzen noch jetzt in manchen Ländern officinell (als Herba s. Summitates Scoparii) und namentlich als Diureticum (Decoct aus 10·0—15·0 pr. die, oder der Succus recenter expressus zu 5·0—10·0) verwendet sind, enthält neben einem krystallisirbaren gelben Farbstoff, Scoparin, ein flüssiges und flüchtiges Alkaloid, Spartein, welches nach *J. Fick's* (1873) Versuchen an Säugern dem Coniin ziemlich ähnlich wirkt. Es setzt in hohem Grade die Reflexthätigkeit des Rückenmarkes herab, lähmt die motorischen Nerven, den Vagus und in grossen Dosen die Hemmungscentren selbst, beeinträchtigt die Gehirnthätigkeit, obwohl nicht sehr beträchtlich, indem selbst bei den höchsten Graden der Vergiftung das Bewusstsein nicht völlig schwindet und tödtet, wie es scheint, durch Lähmung des Respirationscentrums. Der Träger der diuretischen Wirkung ist nach *Stenhouse* das Scoparin, während *v. Schroff* es in Gaben von 0·1 und 0·3 ohne jede Wirkung, zu 0·6, Kollern und Bauchschmerzen hervorrufend, fand; *Fronmüller's* Prüfung an Kranken (int. u. subcut.) ergab nur theilweise ein positives Resultat. Uebrigens scheint auch Spartein diuretisch zu wirken *(Fick)*.

Das in den Samen und anderen Theilen des Goldregens, Citysus Laburnum L., eines in Südeuropa einheimischen, bei uns in Gärten sehr allgemein cultivirten Baumes oder Strauches aus der Familie der Papilionaceen, von *A. Husemann* und *Marmé* (1864) entdeckte Alkaloid Citysin, eine weisse krystallinische, scharf und etwas bitter schmeckende, geruchlose, in Wasser und Alkohol leicht lösliche Masse von stark basischen Eigenschaften darstellend, wirkt hauptsächlich auf das Rückenmark, die peripheren motorischen Nerven und das Respirationscentrum, und zwar vorübergehend erregend und schliesslich lähmend. Zugleich kommt ihm eine erregende Wirkung auf das Gefässnervensystem und die Peristaltik zu, dagegen keine directe Wirkung auf das Gehirn, indem das Bewusstsein bis zum Eintritt vollständiger Lähmung erhalten bleibt. (Vergl. *Husemann*, Pflanzenstoffe.) Vergiftungen bei Menschen mit verschiedenen Theilen dieser Pflanze, besonders mit den Samen, kommen nicht selten vor.

Radix Timbó. Die aussen hellbraune, frisch moschusartig riechende Wurzelrinde von Lonchocarpus Peckoldti Wawra, einer in Brasilien von 20—26° s. Br. wachsenden baumartigen Papilionacee und dort als Timbo boticario häufig ärztlich verwendet (nur extern gegen Leberaffectionen, Drüsengeschwülste, Furunkeln etc. in Cataplasmen, als Decoct von 30·0 Pulv. cort. rad. Timbo auf 500·0 Colat. mit Manihottmehl, auch in Salbenform, Pflastern, als Oleum und Tinctur, angeblich mit sehr gutem Erfolg), enthält nach *Peckoldt* (1881) neben ätherischem Oel, einem Bitterstoff, Harzen, Lonchocarpussäure, Lonchocarpusfettsäure, Amylum etc., ein flüchtiges, als Lonchocarpin bezeichnetes Alkaloid, über dessen Wirkung indessen nichts Näheres bekannt ist.

Mit dem Namen Timbo werden übrigens in Südamerika auch noch andere Pflanzen, namentlich Paullinia- und Serjania-Arten (Familie der Sapindaceen) bezeichnet, von denen einige so giftig sind, dass ihr Saft zum Vergiften der Pfeile verwendet wird.

Curare, Urari, Woorara, Südamerikanisches Pfeilgift. Unter diesen Namen kommen mehrere von verschiedenen südamerikanischen Indianerstämmen bereitete und zum Vergiften der Pfeile von ihnen benützte extractartige Substanzen vor, welche, obwohl von verschiedener Provenienz, doch in ihrer Wirkung übereinstimmen. Zu ihrer Bereitung dienen als Hauptsache mehrere Strychnos-Arten (Familie der Loganiaceen) und unterscheidet *Planchon* (1880)

vier Gebiete, in welchen Curare aus bestimmten Strychnos-Arten hergestellt wird. 1. Das obere Amazonasgebiet mit Strychnos Castelnaeana Wedd., das umfangreichste von allen (Curare der Ticunas und anderer Stämme); 2. das Gebiet des oberen Orinocco bis zum Rio Negro mit Strychnos Gubleri Planch. (Curare der Moquiritaras und Piaroas); 3. das Gebiet von Britisch-Guayana mit Strychnos toxifera Schomb., Str. Schomburgkii Klotsch und Str. cogens Benth. (Curare der Macusis etc.) und 4. das Gebiet von Franz.-Guayana mit Strychnos Crevauxii Planch. (Curare der Trios etc.). Jedenfalls werden aber bei der Herstellung der verschiedenen Curaresorten auch noch andere Vegetabilien und wahrscheinlich auch thierische Theile herangezogen

Das Curare kommt gewöhnlich in irdenen Töpfen oder in Calebassen gefüllt in den Handel und stellt eine braune oder schwarzbraune, trockene, spröde Masse von harzartigem Aussehen dar, welche einen stark bitteren Geschmack besitzt und sich in Wasser bis auf einen geringen, oft Pflanzenreste aufweisenden Rückstand, wenig in absolutem Alkohol und Aether löst. Die Lösungen sind gelb bis braun gefärbt und zeigen saure Reaction. *Preyer* hat (1865) daraus einen krystallisirbaren, leicht in Wasser und Weingeist, schwer in Chloroform und Amylalkohol, gar nicht in wasserfreiem Aether, Benzol und Schwefelkohlenstoff löslichen Körper, Curarin, von bisher nicht sicher ermittelter Zusammensetzung dargestellt. Dasselbe ist sehr hygroskopisch und verwandelt sich an der Luft in eine braune schmierige Masse.

Der wirksame Bestandtheil des Curare wird von Wunden und vom Unterhautzellgewebe rasch, sehr langsam dagegen von der Magenschleimhaut aus resorbirt. Die frühere Meinung, dass Curare, intern eingeführt, nicht giftig wirkt, ist als unrichtig erkannt worden. Der Grund für die scheinbare Ungiftigkeit vom Magen aus ist in der langsamen Resorption einerseits und der raschen Elimination des Giftes durch die Nieren andererseits zu suchen. Nach vorheriger Unterbindung der letzteren tritt auch bei interner Einführung des Giftes Intoxication ein. Dass die auf gewöhnlichem Wege erzeugte Curarewirkung trotz der raschen Ausscheidung des Giftes so lange bestehen bleibt, kann nach *L. Hermann* dadurch erklärt werden, dass die einmal entstandene Veränderung der Nervenenden zu ihrer Reparation viel Zeit braucht, auch wenn das Gift längst aus dem Blute verschwunden ist. Auch von der Darmschleimhaut aus erfolgt die Resorption langsam, von der Schleimhaut der Harnblase aus nach mehreren Autoren gar nicht, nach anderen nur sehr langsam. Bei Fröschen erfolgt sie, bei Anwendung einer starken Curarelösung, auch von der unversehrten Haut.

Bei mit Curare getödteten Thieren konnte *C. Koch* (1870) das wirksame Princip desselben stets fast in allen Organen und im Harn, im Blute nur einmal nachweisen.

Bekanntlich verfallen Thiere, denen subcutan Curare beigebracht wurde, rasch in einen Zustand vollständiger Lähmung aller willkürlichen Bewegungen. Bei Fröschen schlägt dann nur das Herz noch unverändert stunden-, selbst tagelang fort und können sich die Thiere bei nicht zu grossen Dosen nach einiger Zeit wieder erholen. Bei Säugern werden die Athembewegungen allmälig schwächer, hören bald ganz auf und in Folge der Kohlensäureanhäufung im Blute tritt Erstickung ein; das Herz schlägt dann noch einige Minuten fort. Durch künstliche Respiration kann der Tod verhütet werden.

Ueber die Wirkung des Curare auf den Menschen liegen nur wenige Angaben vor. *Preyer* beobachtete an sich selbst nach dem Einathmen des beim Pulvern einer Curaresorte erzeugten Staubes starken Blutandrang zum Kopfe, vorübergehenden Kopfschmerz, eine mehrstündige Müdigkeit und Unlust zu Bewegungen, sowie vermehrte Secretion des Speichels und Nasenschleimes. Letzteres Symptom, sowie vermehrte Schweiss-, Thränen- und Harnabsonderung kam auch bei einem jungen Manne nach zufälligem Eindringen einiger Tropfen einer Curarelösung in eine Schnittwunde vor. *A. Voisin* und *H. Lionville* (1866), welche methodische Versuche mit Curare an Epileptikern anstellten, geben als erstes Symptom nach Dosen von 0·012—0·015 subcutan vermehrte Entleerung eines klaren zuckerhaltigen Harnes an. Grössere Dosen erzeugten fibrilläre Muskelzuckungen und Fiebererscheinungen (Schüttelfrost, Steigerung der Körpertemperatur, erhöhte Puls-

und Respirationsfrequenz etc.), Sehstörungen, Verlust des Gleichgewichtes beim Stehen und Gehen, Verlust der Coordination der Bewegungen, Kopfschmerzen, Sprachstörungen, Somnolenz etc. *H. Begiel* (1868) nahm nach 0·02—0·03 subcutan (bei Epileptikern) keine physiologische Wirkung wahr, nach 0·04—0·06 inconstante Pulsschwankungen und apathischen Gesichtsausdruck, nach 0·09 ausserdem wankenden Gang, Ptosis etc. und nach 0·14 Ohrenklingen, Diplopie, Motilitätsstörungen an den Beinen und Sprachstörungen, niemals aber vermehrte Secretionen, ebensowenig wie Erhöhung der Temperatur und Zuckergehalt des Urins; Sensibilität und Bewusstsein blieben ungetrübt, ebenso war die Respiration normal.

Die am meisten in die Augen fallenden Erscheinungen an mit Curare vergifteten Thieren erklären sich leicht aus der zuerst von *Cl. Bernard* und von *Kölliker* (1856) nachgewiesenen Hauptwirkung dieses Giftes, welche in einer primären Lähmung der peripheren Endorgane der motorischen Nerven in den willkürlichen Muskeln besteht; die Stämme der motorischen Nerven, sowie die Muskeln selbst, werden zunächst nicht betroffen; erst grosse Dosen führen später zur Lähmung der Nervenstämme und schliesslich zu einer solchen anderer Nerven, sowie der Centralorgane im Gehirn und Rückenmark.

Bei Schnecken, Seesternen und Holothurien wird nach den Untersuchungen von *J. Steiner* (1875) nur eine Lähmung des Centralorgans für die willkürliche Bewegung beobachtet. Bei Fischen geht der peripheren Lähmung eine solche der Centralorgane der willkürlichen Bewegung, sowie des Respirations-Centrums voraus.

Kleine Curaregaben verändern die Herzaction nicht; erst grosse Gaben beschleunigen dieselbe durch Lähmung der Vagusendigungen im Herzen. Der Blutdruck sinkt stets bei längerer Dauer der Wirkung, wahrscheinlich durch Lähmung des vasomotorischen Centrums, nach Anderen durch schliessliche Lähmung der Endigungen der vasomotorischen Nerven. Die Ursache der als Curarewirkung häufig beobachteten Vermehrung verschiedener Secretionen ist nicht genügend aufgehellt, ebensowenig wie der Zuckergehalt des Harnes.

Nach mehreren Autoren wird die Darmperistaltik durch Curare verstärkt, nach *Kölliker* und nach *Traube* (1863) durch Lähmung der Splanchnici, nach *Nasse* (1866) durch Erregung der Ganglienzellen des Darmes.

Die bei mit Curare vergifteten Thieren zur Beobachtung kommende Herabsetzung der Körpertemperatur ist wohl hauptsächlich Folge der Sistirung der Muskelthätigkeit und der davon abhängigen Verminderung des Stoffwechsels. *Röhrig* und *Zuntz* (1870) haben gefunden, dass bei Curarevergiftung der Sauerstoffverbrauch und die Kohlensäureabgabe bedeutend vermindert ist. Für die in den Versuchen an Menschen beobachtete Erhöhung der Eigenwärme fehlt eine genügende Erklärung.

Therapeutisch wurde Curare bei verschiedenen allgemeinen Krampfneurosen, besonders bei Tetanusformen (traumatischem, rheumatischem, Strychnintetanus), dann gegen Epilepsie und Lyssa empfohlen und in beschränktem Masse versucht. Die erhaltenen Resultate sind im Ganzen wenig geeignet die Anempfehlung eines Mittels zu rechtfertigen, welches so zu sagen von Probe zu Probe in der Stärke seiner Wirkung abweicht, so dass man nicht im Stande ist, die Gabe im Vorhinein präcise zu bestimmen und man unbedingt jeder therapeutischen Anwendung desselben eine Prüfung am Thiere vorausschicken muss.

Die meisten neueren Curaresorten sollen bedeutend schwächer wirken, als ältere. *v. Schroff* hat durch Versuche mit 50- und 100jährigem Curare die Unrichtigkeit der Ansicht, dass dieses Pfeilgift mit der Zeit an Wirksamkeit verliere und dass das Calebassen-Curare stärker wirke als das Topf-Curare, dargethan. Dagegen verliert allerdings eine wässerige Lösung des Curare, wenn sie 1—2 Tage aufbewahrt wird, bedeutend an Wirksamkeit, wohl durch die unter Pilzbildung eintretende Zersetzung.

Die oben erwähnte Prüfung an Thieren führt man nach *Böhm* am einfachsten in der Weise aus, dass man sich eine einpercentige filtrirte Lösung der betreffenden Curareprobe in warmem Wasser (50—60°) anfertigt und von dem Filtrat 1 Cubikcentimeter (= 0·01 Curare) einem Kaninchen subcutan applicirt. Erfolgt binnen $^1/_4$ Stunde nicht totale Lähmung, so dürfte das Präparat kaum brauchbar sein. Bei Fröschen erzeugt 0·1 Cubikcentimeter einer einpercentigen Lösung (= 0·001 Curare) der meisten gegenwärtigen Handelssorten binnen 10 Minuten

allgemeine Paralyse. Nach *v. Schroff* kann ein Curare, welches zu 0·0001 Frösche und zu 0·001 Kaninchen tödtet, zu 5—10—20 Milligramm in der 10—20fachen Menge Wasser gelöst bei Menschen subcutan angewendet werden. Nach *Husemann* beginnt man mit 5—6 Milligramm (in wässeriger einpercentiger Solut., subcut.) und steigt vorsichtig, bis man die Dosis erreicht, welche Muskelerschlaffung bedingt.

So lange es nicht gelungen ist, Curarin und Salze desselben in unanfechtbarer Reinheit darzustellen, kann auch von einer therapeutischen Anwendung solcher Präparate nicht die Rede sein. Das von *Preyer* statt Curare empfohlene Curarinum sulfuricum soll nach *Th. Sachs* (1878) aus Calciumphosphat neben etwas Calcium-Carbonat und einer brauneu, nur Curarin-Spuren führenden Substanz bestehen.

Eine curareartige Wirkung besitzen unter Andern auch, wie namentlich durch die Untersuchungen von *Cr. Brown* und *Fraser* nachgewiesen wurde, die meisten der künstlich aus verschiedenen Alkaloiden durch Substitution von Wasserstoff-Atomen durch Alkoholradikale dargestellten sog. Ammoniumbasen, ohne Unterschied, welche ursprüngliche Wirkung dem Mutteralkaloid zukommt. Am stärksten wirken in dieser Hinsicht das Methyldelphinim, Methylstrychnin, Methylatropin und Methylchinidin, am schwächsten Methylconiin.

240. Physostigminum salicylicum, Salicylsaures Physostigmin. Ph. Germ. Farblose oder schwach gelbliche Krystalle, löslich in 150 Th. Wasser und in 12 Th. Weingeist.

Das trockene Salz hält sich längere Zeit auch im Lichte unverändert, die wässerige oder weingeistige Lösung hingegen färbt sich selbst im zerstreuten Lichte in wenigen Stunden röthlich. Erstere gibt mit verdünnter Eisenchloridlösung eine violette Färbung und wird durch Jodsolution getrübt. Die Lösung in Schwefelsäure ist anfangs farblos, später nimmt sie eine gelbe Farbe an (Ph. Germ).

Physostigmin ist ein zuerst von *Jobst* und *Hesse* (1863) aus den sehr giftigen, von den Negerstämmen am Old-Calabar in Nord-Guinea (c. 5° n. Br., östlich der Nigermündung an der Biafrabai) bei ihren Gottesurtheilen verwendeten Samen (Gottesurtheilbohnen, Calabarbohnen, Ordeal-bean, Fabae Calabaricae, Semen Physostigmatis) eines zur Familie der Papilionaceen gehörenden schönen kletternden Halbstrauches, Physostigma venenosum Balf., dargestelltes Alkaloid.

Die Calabarbohnen, welche gegenwärtig auch reichlich nach Europa eingeführt werden, sind etwas flachgedrückt, länglich oder fast nierenförmig, an $2^1/_2$—$3^1/_2$ Cm. lang, mit schwarzbrauner, körnig-runzliger, etwas glänzender Oberfläche und mit einem rinnenförmigen, fast die ganze Länge der stärker gekrümmten Seite des Samens einnehmenden, von einer wulstartigen rothbraunen Verdickung der Testa umrandeten und der Länge nach von einer feinen Furche halbirten Nabel Die dicke Samenschale umschliesst einen eiweisslosen, der Hauptsache nach aus zwei länglichen, an der Innenfläche vertieften, harten, weissen Cotyledonen bestehenden Keim. Sie sind geruch- und fast geschmacklos.

Das Physostigmin (Eserin) wird als eine amorphe, gelbroth gefärbte Masse oder als gelblichweisses Pulver beschrieben, welches sich nicht in Wasser, dagegen in Weingeist, Aether und Chloroform löst und fast durchaus amorphe (eine Ausnahme macht das officinelle Salicylat), in Wasser lösliche Salze bildet.

Es zersetzt sich sehr leicht unter Bildung eines in Aether unlöslichen und unwirksamen Oxydationsproductes von braunrother Farbe, Rubreserin; daher die Rothfärbung ursprünglich ganz farbloser Lösungen des Alkaloids und seiner Salze, wenn sie einige Zeit lang dem Lichte ausgesetzt waren

Harnack und *Witkowski* haben (1876) gezeigt, dass in vielen käuflichen Calabarbohnenpräparaten neben Physostigmin noch ein zweites, diesem chemisch sehr ähnliches und unter Umständen aus ihm leicht hervorgehendes Alkaloid, Calabarin, vorkommt. Dasselbe ist weit schwerer in Aether löslich als Physo-

stigmin, von dem es sich hauptsächlich durch eine ganz andere physiologische Wirkung, welche nach Versuchen an Fröschen wesentlich mit jener des Strychnins übereinzustimmen scheint, unterscheidet.

Dass beide Alkaloide schon in den Samen vorgebildet enthalten sind, ist nicht nachgewiesen; es erscheint wohl wahrscheinlicher, dass das Calabarin erst bei der Darstellung der betreffenden Präparate aus dem Physostigmin hervorgeht.

Ueber die Wirkung der Calabarbohnen als solchen liegen Beobachtungen in einigen Selbstversuchen und in einer Reihe zufälliger Vergiftungen vor.

Fraser beobachtete in Selbstversuchen nach kleinen Gaben (0·3—0·6) der gepulverten Samen nach wenigen Minuten Schmerzen im Epigastrium, Aufstossen, Schwindel, Muskelschwäche; nach grösseren Gaben Zuckungen in den Brustmuskeln, stärkeren Schwindel, Schweiss, Pulsverlangsamung etc. Vergiftungen mit dem Samen in Europa sind nur aus den Jahren 1863 und 1864 bekannt *(Fraser, Linden, Young, Cameron-Evans)*.

Der interessanteste Fall *(Cameron-Evans)* betrifft die Vergiftung von 45 Kindern und einer Frau, welche im Hafen von Liverpool mit einem Schiffe aus Afrika mitgebrachte und verstreute Calabarbohnen aufgelesen und genossen hatten. Die ersten Vergiftungserscheinungen stellten sich durchschnittlich in 20—30 Minuten ein; bei den meisten Erkrankten trat Erbrechen, bei allen Leibschmerz und bei dem dritten Theil derselben Durchfall ein. Als sehr constantes Symptom wurde hochgradige andauernde Muskelschwäche, die sich bis zu einem lähmungsartigen Zustand steigerte, beobachtet, ferner Collapserscheinungen. Pupillenverengerung kam nur bei Einigen vor; Krämpfe und Bewusstlosigkeit wurden nicht beobachtet. Bei den Meisten dauerte die Erkrankung nur 24 Stunden und nur bei Einem trat der Tod (plötzlich) ein.

Die meisten der durch die Calabarbohnen hervorgerufenen Erscheinungen lassen sich auf die Wirkung des Physostigmins, soweit diese erschlossen ist, zurückführen. Leider sind die Ergebnisse der zahlreichen Versuche mit Präparaten dieser Droge an Thieren einander vielfach widersprechend, was sich zum Theil daraus erklärt, dass die verschiedenen experimentell benützten Präparate (Extract aus den Bohnen, sogenanntes Eserin, Physostigmin, Calabarin) häufig nicht rein waren. *Harnack* und *Witkowski* haben mit reinem, von ihnen selbst dargestellten Physostigmin gearbeitet und sind daher in dem Folgenden hauptsächlich ihre Untersuchungsresultate berücksichtigt.

Das Physostigmin wird leicht von allen Schleimhäuten, Wundflächen und vom subcutanen Gewebe aus resorbirt.

E. Pander (1871) fand es im Blut, in der Leber, im Speichel, im Magen und Dünndarm (aus dem Speichel, respective der Galle kommend); im Harne dagegen konnte er es nicht mit Sicherheit nachweisen.

Von den verschiedenen Versuchsthieren sind Kaltblüter gegen das Alkaloid am wenigsten empfindlich; bei Fröschen treten deutliche Intoxicationserscheinungen erst bei 0·002—0·005 reinem Physostigmin ein. Von Warmblütern, bei denen schon 0·001 überall deutliche Wirkungen äussert, sind Katzen am empfindlichsten; bei ihnen wirken nach *Harnack* und *Witkowski* 0·001—0·003, bei Kaninchen 0·003, bei Hunden 0·004—0·005 letal. Auch Vögel sind sehr empfindlich.

Bei an Epilepsie leidenden Menschen kann schon 1—$1^1/_2$ Milligr. subcutan die bedenklichsten Erscheinungen erzeugen.

Nach *Harnack* und *Witkowski* lassen sich die durch Physostigmin hervorgerufenen Erscheinungen auf zwei Hauptwirkungen zurückführen, indem die Wirkung einerseits in einer directen Lähmung (centrales Nervensystem), andererseits in einer directen Erregung (die verschiedensten musculösen Organe) besteht.

Was die Wirkung auf das Nervensystem anbelangt, so wird bei Fröschen zuerst direct das Gehirn gelähmt. Die willkürlichen Bewegungen werden nach 0·002—0·003 Phys.-Sulfat ungeschickt, träge und schliesslich nach $^1/_2$ Stunde ist das Thier unfähig, willkürliche Bewegungen auszuführen, während

die Reflexbewegungen ungeschwächt vor sich gehen; auch in den Empfindungssphären treten Lähmungserscheinungen auf, selbst heftige Reize werden nicht mehr empfunden. Erst weit später hört die Athmung auf und zuletzt nimmt die Reflexerregbarkeit ab, um schliesslich ganz zu verschwinden. Es tritt also hier die Wirkung auf das Gehirn weit früher hervor als die Rückenmarkslähmung. Etwas anders äussert sich die Wirkung des Giftes auf das Nervensystem bei Säugern. In den meisten Fällen werden alle sensiblen und motorischen Nervencentren gelähmt, bei manchen Thieren jedoch, besonders bei Katzen, geht der Lähmung ein Stadium hochgradiger Aufregung voraus, wahrscheinlich, wie *Harnack* und *Witkowski* annehmen, als Folge der Veränderung der Athmung und der Circulation, also indirect. Sehr deutlich zeigen meist auch Meerschweinchen ein solches anfängliches Erregungsstadium, ferner ausserordentlich heftige, oft völlig rhythmische, beinahe clonischen Krämpfen ähnliche fibrilläre Zuckungen, manchmal selbst wirkliche Convulsionen in grosser Zahl, wenn Thiere verwendet werden, die nach der Methode von *Brown-Sequard* etc. zu epileptiformen Krämpfen disponirt sind.

Daraus, sowie aus der von ihnen an einem epileptischen Idioten gemachten Erfahrung, welcher, nachdem ihm je 0·001 Physostigmin subcut. in drei aufeinanderfolgenden Tagen beigebracht worden war, sich schon am zweiten Tage unwohl fühlte und dann an diesem, sowie an dem folgendem Tage eine grössere Anzahl von epileptischen Anfällen bekam, schliessen die genannten Forscher, dass unter gewissen Umständen das Alkaloid eine Steigerung der Erscheinungen der Epilepsie bewirken kann und sei deshalb die von verschiedenen Seiten empfohlene Anwendung des Physostigmins bei Tetanus, Epilepsie, Chorea etc., überhaupt bei allen Reizzuständen des centralen Nervensystems eine sehr bedenkliche.

Die motorischen Nervenendigungen werden bei Fröschen (wenigstens nach Dosen bis 0·01) nach *Harnack* und *Witkowski* nicht gelähmt.

Dieselben Autoren geben, gestützt auf die Ergebnisse ihrer Versuche, an, dass das Alkaloid bei Fröschen erregend wirkt auf die Substanz der quergestreiften Muskeln. Wie es sich bei Säugern in dieser Beziehung verhält, ob eine Affection der Muskelsubstanz selbst oder nervöser Apparate in derselben stattfinde, lassen sie unentschieden. *Rossbach* hält es für wahrscheinlich, dass bei Warmblütern die Endigungen der Muskelnerven vorher erregt werden und dass die fibrillären Zuckungen (siehe oben) der Ausdruck dieser Erregung sind.

Die Herzthätigkeit wird bei Fröschen durch Physostigmin zunächst verlangsamt und zugleich verstärkt durch directe Reizung des Herzmuskels. Die Verlangsamung hat ihren Grund in der verstärkten Zusammenziehung des Herzens, zum Theil vielleicht auch in einer durch die Steigerung des Druckes im Herzen veranlassten indirecten Erregung der Hemmungscentren. Etwas grössere Dosen erzeugen Unregelmässigkeit der Herzaction und schliesslich einen unvollständigen systolischen Herzstillstand. Bei Säugern sieht man nach sehr kleinen Gaben zuweilen geringes Sinken, nach etwas grösseren dagegen regelmässig ein beträchtliches Steigen des Blutdruckes in Folge der gesteigerten Herzenergie, sowie eine mässige Verlangsamung des Pulses eintreten *(Harnack* und *Witkowski)*.

Die bisher therapeutisch hauptsächlich verwerthete Wirkung des Physostigmins ist jene auf das Auge. Bei directer Application auf die Conjunctiva erzeugt es eine hochgradige Myose, welche in wenigen Minuten beginnt und 5—10 Minuten später ihr Maximum erreicht, auf welchem sie etwa 6—18 Stunden bleibt und erst nach 2—3 Tagen vollständig verschwindet. Zur Myose gesellt sich Accommodationskrampf, das Auge wird vorübergehend myopisch.

Fast ausnahmsweise ist schon innerhalb der ersten 5 Minuten eine Steigerung der Refraction nachweisbar; diese nimmt sehr rasch zu und hat meist in 20—30 Minuten ihren Höhepunkt erreicht, auf den sie gewöhnlich nur kurze Zeit verbleibt und dann zurückgeht. In $1^1/_2$—2 Stunden ist der Fernpunkt wieder in seiner normalen Lage oder nahe daran. Gleichzeitig mit dem Accommodationskrampfe tritt eine Vergrösserung der Hornhautwölbung ein (*v Reuss*, 1877).

Martin-Damourette, sowie *Harnack* und *Witkowski* leiten die Myose von einer Erregung des Musculus sphincter selbst ab, Andere von einer solchen der Endigungen des Nervus Oculomotorius. Die durch Atropin erweiterte Pupille wird durch Physostigmin contrahirt.

Die Respiration erscheint bei Säugern zuerst beschleunigt, später wird sie aussetzend und endlich (durch directe Lähmung des Respirationscentrums) vollständig sistirt. Die Respirationslähmung ist Todesursache bei Physostigmin-Vergiftung; bei Einleitung künstlicher Respiration können grössere Dosen des Alkaloids längere Zeit vertragen werden, daher bei Vergiftungen damit oder mit den Calabarbohnen Einleitung der künstlichen Respiration geradezu lebensrettend werden kann *(Harnack* und *Witkowski)*.

Das Physostigmin erzeugt Vermehrung verschiedener Secretionen (Speichel-, Schweiss-, Schleimsecretion), und zwar wahrscheinlich durch Einwirkung auf das Drüsenparenchym selbst. Es ruft ferner am ganzen Darmcanal eine bis zum Darmtetanus sich steigernde Peristaltik hervor, wahrscheinlich durch Erregung der Darmmusculatur *(Harnack* und *Witkowski)*. Man will auch Contraction der Milz, der Harnblase, sowie des Uterus (bei Kaninchen) beobachtet haben.

Das Physostigmin und die Calabarpräparate überhaupt haben vorläufig nur in der Augenheilkunde eine ausgedehntere Anwendung gefunden, namentlich bei zu starker Atropin-Mydriasis, bei Accommodationslähmung, zur Zerreissung hinterer Synechien, zur Herabsetzung des intraoculären Druckes bei Glaucom, bei verschiedenen Cornealaffectionen (Geschwüren, Staphyloma etc.), bei Conjunctivitis etc.

Bezüglich der sonstigen Anempfehlung dieser Präparate, intern und subcutan, wie bei habitueller, auf Darmatonie beruhender Obstipation, bei Cholera, Blasenlähmung, bei Tetanus, Chorea, Epilepsie und anderen Neurosen, bei Strychnin- und Atropinvergiftung, sind die bisherigen Erfahrungen unvollständig, zum Theil widersprechend oder geradezu abweisend.

Physostigminum salicylicum intern (in Pillen oder gelöst, in Tropfen) und subcutan zu 0·0005—0·001! pr. dos., 0·003! pr. die Ph. A. et Germ.

Uebrigens fehlt es noch an ausreichender Erfahrung über die Dosirung dieses Mittels, da bisher hauptsächlich die unten angegebenen Präparate benützt wurden.

Sonst extern zu Instillationen meist in $^1/_2$—1% wässriger Solution.

Physostigminum, Eserinum. Zu berücksichtigen ist die variable Zusammensetzung nach den Bezugsquellen; als das reinste wurde das Eserin von *Duquesnel* empfohlen. Neuestens liefert *Merck* ein Eserinum crystallisatum purum. Neben dem Salicylat wohl vollkommen entbehrlich

Physostigminum (Eserinum) sulfuricum, Schwefelsaures Eserin, amorph, gelbroth, früher hauptsächlich zu ophthalmiatrischen Zwecken ($^1/_3$—$^1/_2$% Solut.) benützt, jetzt durch das Salicylat ersetzt.

Extractum fabae Calabaricae, Extr. Physostigmatis, Calabarbohnenextract. Das früher in Deutschland officinelle alkoholische Extract von gewöhnlicher Consistenz, vorzüglich zu internen Zwecken (zu 0·005 bis 0·01 p. dos.; 0·02! p. dos., 0·06! p. die Ph Germ. edit. I, in Pulv., Pill., Solut. in Alkohol oder Glycerin) benützt, in den letzten Jahren besonders bei chronischer Obstipation *(Subbotin, Schaefer)* und (subcutan) bei Cholera *(Hiller)*

empfohlen, hier um durch die eintretende völlige Darmruhe und Anämie der Darmwände die Transsudation in das Darmrohr zu verhindern. Mit Rücksicht auf die Untersuchungen von *Harnack* und *Witkowski* als inconstant wirkendes Präparat zu verwerfen.

Quebracho, Volksname in Argentina für mehrere Bäume verschiedener botanischer Abstammung, welche insgesammt durch ein sehr hartes Holz (quebrar hacha, Axt zerbrechen) ausgezeichnet sind. Für uns kommen hauptsächlich nur zwei in Betracht: 1. Aspidosperma Quebracho Schlecht., „Quebracho blanco", aus der Familie der Apocynaceen, vorzüglich im Staate Catamarca und 2. Loxopterygium Lorentzii Grieseb., „Quebracho colorado", aus der Familie der Anacardiaceen, vorzüglich im Staate Corrientes. Die Rinde des erstgenannten Baumes ist in seiner Heimat als Arzneimittel, speciell als Antitypicum, das Holz und ein daraus fabriksmässig hergestelltes trockenes Extract des Quebracho colorado als Gerbematerial vielfach benützt. In den letzten Jahren sind diese Drogen auch in Europa eingeführt und namentlich als Antiasthmatica, zuerst von *Penzoldt* (1878), empfohlen worden.

1. Cortex Aspidospermatis Quebracho, Quebracho blanco-Rinde, die Stammrinde in bis 3 Cm. dicken, halbflachen oder rinnenförmigen, mit mächtiger grob- und zum Theil quadratisch-zerklüfteter, lederbrauner Borke bedeckten, im Bruche grob-körnig-splittrigen, schweren Stücken. Mikroskopisch besonders charakterisirt durch sehr zahlreiche grössere und kleinere Nester und Stränge von polymorphen Sclerenchymzellen und durch zerstreute spindelförmige, vollkommen verdickte, am Querschnitt ziemlich kreisrunde, bis $^{8}/_{100}$ Mm. dicke Bastfasern, welche dicht von Krystallfasern umschlossen sind (wie in der als China alba de Payta bekannten „falschen" Chinarinde, welche offenbar auch von einer Aspidosperma-Species abstammt).

Fraude stellte (1878) zuerst aus der rein bitterschmeckenden Rinde ein krystallisirbares Alkaloid, Aspidospermin, dar, leicht löslich in Alkohol und Chloroform, weniger in Aether, sehr wenig in Wasser. Seine salz- und schwefelsauren Salze sind in Wasser leicht löslich und die Lösungen schmecken intensiv bitter. Seitdem sind von *Hesse* (1880) aus verschiedenen Proben der Rinde neben Aspidospermin (circa 0·17%) noch folgende Alkaloide dargestellt worden: Aspidospermatin, Aspidosamin, Hypoquebrachin, Quebrachin und Quebrachamin, neben einem als Quebrachol bezeichneten cholestearinartigen Körper. Die Alkaloide, deren Gesammtmenge durchschnittlich circa 0·8% (in jungen Rinden bis 1·4%, in alten bis 0·3%) beträgt, sind in der Rinde vorherrschend an Gerbsäure gebunden. Aspidosamin und Hypoquebrachin sind amorph, die übrigen krystallisirbar.

Nach den Untersuchungen von *Harnack* und *H. Hoffmann* (1884) lähmen sämmtliche Quebracho-Alkaloide bei Fröschen die Athmung sehr bald durch Aufhebung der Erregbarkeit des Athmungscentrums. Bei Säugern wirkt Quebrachin am intensivsten lähmend auf dieses Centrum, doch geht ein kurz dauerndes Stadium vermehrter Erregbarkeit mit Zunahme der Frequenz und Tiefe der Athmung und Auftreten von Muskelkrämpfen voraus. Aspidosamin erzeugt von vorneherein Verflachung und Verlangsamung der Athmung, die Athembewegungen werden aber trotzdem dyspnoisch; zuletzt tritt meist nach einem Stadium periodischer Athmung vollständige Lähmung des Respirationscentrums ein. Aspidospermin steigert anfangs die Frequenz und Tiefe der Respiration und ruft zugleich Krämpfe hervor, später wird die Athmung wieder flacher, aber doch zugleich dyspnoisch, während schliesslich eine auffallende Periodicität der Athmung mit heftigen Muskelzuckungen eintritt.

Auf das centrale Nervensystem bei Fröschen wirken die Alkaloide vorherrschend lähmend, es schwinden allmälig die willkürlichen Bewegungen und später auch die reflectorischen, während die Längsleitung durch das Rückenmark ziemlich intact bleibt. Zuweilen, besonders bei Quebrachin, machen sich auch gewisse Erregungserscheinungen bemerkbar. Bei Säugern erzeugt nur Aspidosamin (bei Hunden), subcutan applicirt, Erbrechen, wahrscheinlich durch centrale Wirkung, die übrigen Alkaloide veranlassen nur hochgradige Nausea mit deren Begleiterscheinungen (Salivation, Pulsbeschleunigung u. s. w.). Ausserdem können, besonders wieder bei Quebrachin, Erscheinungen einer centralen Erregung (krampf-

artige Zuckungen, Schwimm- und Kratzbewegungen etc.) vorkommen. Unruhe, Schreckhaftigkeit und andere Erscheinungen deuten auch auf Veränderungen im psychischen Gebiete hin. Gegen Ende der Wirkung kann es zu Erscheinungen hochgradiger motorischer Schwäche kommen.

Eine Lähmung der Nervenendigungen in den willkürlichen Muskeln wurde nur für die beiden amorphen Alkaloide: Aspidosamin und Hypoquebrachin constatirt, dagegen lähmen sämmtliche Alkaloide bei Fröschen die quergestreiften Muskeln, und zwar sehr grosse Dosen von vornherein. Die Lähmung beginnt bei subcutaner Injection von der Applicationsstelle aus. Bei Säugern ist eine directe Abnahme der Muskelerregbarkeit nicht sicher nachzuweisen, doch glauben die genannten Autoren, dass es nicht unwahrscheinlich sei, dass bei dem schliesslich zu beobachtenden Zustande hochgradiger motorischer Schwäche (siehe oben) eine directe Wirkung auf die Muskeln mit betheiligt sei, sowie auch an den Veränderungen der Respiration.

Sämmtliche Alkaloide lähmen ferner bei Fröschen den Herzmuskel selbst, vielleicht nach vorhergegangener Lähmung der motorischen Herzganglien. Der Herzstillstand tritt aber erst ein, nachdem die Respiration längst sistirt und die Erregbarkeit der quergestreiften Muskeln bereits bedeutend herabgesetzt worden ist. Weit weniger tritt bei Säugern eine unmittelbare Einwirkung auf das Herz hervor. Anfangs wird meist die Herzthätigkeit, wohl hauptsächlich in Folge der Nausea, beschleunigt, später wird sie wohl erheblich verlangsamt, bleibt aber kräftig und überdauert stets den Athmungsstillstand um ein Beträchtliches.

Im Allgemeinen können die genannten Alkaloide nicht zu den stark giftigen gezählt werden. Am stärksten wirkt Quebrachin, dann folgt Aspidosamin; das Aspidospermin wirkt weit schwächer und auch Hypoquebrachin und Quebrachamin werden als nur schwach wirkend bezeichnet. Als letale Dosis per Kilogramm Körpergewicht beim Frosche werden vom Quebrachin 0·06, vom Aspidosamin 0·1, vom Aspidospermin 0·17 angegeben *(H. Hoffmann)*.

Nach *Penzoldt* trat bei Fröschen nach 1·0 seiner Quebracho blanco-Tinctur (siehe weiter unten), 0·5 der Rinde entsprechend, vollständige motorische Lähmung ein, ferner Respirationslähmung und Herabsetzung der Herzthätigkeit; bei Kaninchen nach kleinen (subcutanen) Dosen Parese der Extremitäten und Dyspnoe, nach grösseren Tod unter Lähmung der willkürlichen Bewegungen, starker Dyspnoe und terminalen Krämpfen. Eine wesentliche Veränderung des Blutdrucks und des Pulses wurde nicht beobachtet, ebensowenig eine constante Veränderung der Körpertemperatur; nur zuweilen trat ein vorübergehendes geringes Sinken ein.

Aspidospermin (von *Fraude*) lähmte zu 0·01 Frösche motorisch in gleicher Weise, wie die obige Menge der Tinctur, bewirkte ferner beträchtliche Verlangsamung der Herzaction und der Brustathmung; bei Kaninchen wurde auf 0·06 schon nach 8 Minuten deutlich motorische Schwäche und Dyspnoe beobachtet und auf weitere zwei Dosen trat, ohne narcotische Erscheinungen, unter zunehmender Dyspnoe und Muskelparalyse Tod ein. Auch bei Hunden wurde deutlich Dyspnoe beobachtet. Nach *Huchard* und *Eloy* (1883) erzeugt Aspidospermin in grossen Dosen einen Temperaturabfall von 1—2° und zugleich starke Röthung des venösen Blutes; die anderen Alkaloide sollen Temperatursteigerung, Convulsionen und Asphyxie bedingen.

Auf Grund seiner Versuche und Erfahrungen empfahl *Penzoldt* die Quebracho-blanco-Rinde als Mittel, welches, in entsprechender Form und Dosis angewendet, bei asthmatischen Zuständen aller Art, besonders bei Asthma bronchiale und uraemicum, bei der Athemnoth der Emphysematiker, Pleuritiker, Phthisiker, unter Umständen auch bei Herzkranken ohne üble Nebenwirkungen fast regelmässig günstig wirkt, die Athemnoth auf Stunden vermindert oder ganz beseitigt. Die günstige Wirkung glaubt er durch die Annahme erklären zu können, dass das Mittel in therapeutischen Dosen dem Blute die Fähigkeit verleiht, mehr Sauerstoff als normal aufzunehmen, respective an die Gewebe abzugeben. Richtiger ist wohl die Zurückführung dieser Wirkung auf die durch das Mittel herbeigeführte Herabsetzung der Erregbarkeit des Athmungscentrums *(Harnack* und *Hoffmann)*.

Penzoldt verwendet folgende Zubereitung: 10 Theile der gepulverten Rinde werden mehrere Tage lang mit 100 Theilen Spirit. vin. extrahirt, der filtrirte

Auszug eingedampft und der Rückstand in 20 Theilen warmen Wassers gelöst (1·0 dieser Lösung enthält also das Lösliche von 0·5 Rinde), davon lässt er 3 Mal täglich 1—2 Theelöffel (2·0—4·0 der Rinde entsprechend) nehmen.

Einige von *Penzoldt* mit Aspidospermin an Menschen angestellte Versuche zeigten, dass es allerdings antidyspnoische Wirksamkeit besitzt, welche aber bei Weitem weniger ausgesprochen ist, wie jene seines obigen Rindenpräparates. Seine praktische Verwerthung als Antipyreticum, für welche seine temperaturherabsetzende Wirkung, einige Erfahrungen von *Penzoldt* und die Anwendung der Rinde in ihrer Heimat sprechen, hat bei der geringen Ausbeute und dem dadurch bedingten sehr hohen Preise des Mittels keine Zukunft.

2. Lignum Loxopterygii, das Quebracho colorado-Holz, ist sehr schwer, dicht, hart, zähe und grobfaserig, von rothbrauner Farbe, am geglätteten Querschnitte ein dichtes, rothbraunes Grundgewebe zeigend, welches von feinen genäherten helleren Markstrahlen und in weiten Abständen von schmalen Holzparenchymstreifen durchschnitten erscheint; in den schmalen Holzstrahlen zahlreiche zerstreute helle (mit Thyllen ausgefüllte) Gefässöffnungen. Es kommt meist in Spähnen oder als gröbliches Pulver von hell-rothbrauner Farbe vor, schmeckt stark zusammenziehend und enthält nach *Hesse* als hauptsächlichsten Bestandtheil einen catechinartigen Körper, welcher in manchen Stücken des Holzes sich in Spaltenräumen desselben als eine formlose, harzähnliche Substanz angesammelt vorfindet. Ein Alkaloid kommt im Holze selbst nicht vor; aus der Rinde der Stammpflanze hat aber *Hesse* zwei Alkaloide erhalten, davon nur das eine, als Loxopterygin bezeichnete, sich einigermassen rein gewinnen liess.

Das schon oben erwähnte käufliche Extract des Holzes, Extractum ligni Loxopterygii venale, bildet spröde, zerreibliche, schwarzbraune, an den Kanten rubinroth durchscheinende, am grossmuschligen Bruche glasglänzende Stücke, welche ein hell-röthlich-braunes Pulver geben, stark zusammenziehend und etwas bitter schmecken.

In den meisten Fällen hat man diese Drogen als Quebracho therapeutisch angewendet und beziehen sich die meisten Erfahrungen auf dieselben, so jene von *Berthold, Krauth, Přibram, Laqueur, Fronmüller, Schütz, Lutz* u. A. Die Mehrzahl der Autoren berichtet über günstige Erfolge. Theils wurde ein genau nach der Vorschrift *Penzoldt's* für Quebracho blanco bereitetes flüssiges Präparat aus dem Holze und in derselben Dosirung (3 Mal täglich 1—2 Theelöffel) benützt, theils das käufliche Extract zu 0·5—1·0 p. d. (bis 5·0 pr. die), meist in wässeriger oder weingeistiger Lösung.

Herba Grindeliae, Grindeliakraut, das getrocknete blühende Kraut von Grindelia robusta Nutt. und Gr. squarrosa Dunal., nordamerikanischen Compositen. In den Vereinigten Staaten als Antiasthmaticum und auch sonst als Arzneimittel sehr geschätzt und als solches in den letzten Jahren auch bei uns empfohlen, hauptsächlich ein daraus dargestelltes Fluidextract zu 10—15 gtt. m. t.

Radix Gelsemii, Gelsemium-Wurzel. Die getrockneten unterirdischen Theile von Gelsemium nitidum Michx. (G. sempervirens Ait.), einem Kletterstrauche aus der Familie der Loganiaceen in den Vereinigten Staaten Nord-Amerikas und in Mexiko. Enthält (in der Rinde, nicht im Holze) als wirksamen Bestandtheil (0·49 %, *Fredicke*) das (nach *W. Gerrard*, 1883) krystallisirbare Alkaloid Gelsemin (Gelseminin) von intensiv bitterem Geschmack, schwer in Wasser, leichter in Alkohol, leicht in Aether und Chloroform löslich. Die zuerst von *Wormley* (1870) aus der Wurzel dargestellte krystallisirbare, durch starke Fluorescenz ausgezeichnete Gelsemiumsäure ist nach *Ch. A. Robbins* (1876) mit Aesculin (pag. 198) identisch.

Nach den experimentellen Untersuchungen von *M. Moritz* (1879) wirkt das Gelsemin auf die Centralorgane des Nervensystems, erzeugt bei Warmblütern cerebrale Erregung mit nachfolgender Depression, anfangs Erregung, dann Lähmung der motorischen, zuletzt auch der sensiblen Rückenmarksbahnen, setzt in Folge der Einwirkung auf das Athemcentrum die Respirationsfrequenz herab, während es auf die Circulation nur secundär durch Beeinträchtigung der Athmung wirkt; bei örtlicher Application auf ein Auge erzeugt es einseitige Mydriasis und Accommodationsparese. Es ist ein heftiges, durch Lähmung der Respiration

tödtendes Gift. Als kleinste letale Dosis für Kaninchen von 1 Kilogramm Gewicht wurden vom salzsauren Gelsemin $^5/_{10}$—$^6/_{10}$ Milligr. (von einer aus der frischen Wurzel hergestellten Tinctur 0·6—0·7, von einem Fluidextract 0·05—0·4) ermittelt.

Als besonders charakteristisch für die Gelsemin-Vergiftung hebt *Moritz* hervor: bei Warmblütern eine eigenthümliche Beeinträchtigung des motorischen Apparates, sich kundgebend durch anfallsweise auftretendes Zittern des Kopfes und der Extremitäten (besonders der vorderen), sowie durch Ataxie derselben. Dazu kommt bald eine zunehmende Schwächung der Motilität neben Herabsetzung der Athmungsthätigkeit, welche in den späteren Vergiftungsstadien das vorherrschende Symptom bildet. Eine Herabsetzung der Sensibilität findet erst bei weit gediehener Vergiftung statt. Als weniger auffallende Erscheinungen werden ein bedeutendes Sinken der Temperatur, eine mit der Herabsetzung der Respiration gleichen Schritt haltende Verlangsamung der Herzthätigkeit und zuweilen auftretender Speichelfluss angeführt.

Vergiftungen bei Menschen mit Gelsemium-Präparaten, besonders mit dem Fluidextract und mit Tincturen, kamen nicht selten vor. Zumal aus Nordamerika ist eine ganze Reihe zum Theil tödtlicher Intoxicationen bekannt geworden. Eine zufällige Vergiftung lenkte angeblich die Aufmerksamkeit der Aerzte auf dieses Mittel und führte zu seiner therapeutischen Verwerthung, zunächst in Nordamerika (*Procter*, 1853). Als hauptsächlichste Intoxications-Symptome werden hervorgehoben: Mydriasis, Diplopie, Ptosis, verschiedene Lähmungserscheinungen, Athemnoth, Collaps, bei Erhaltensein des Bewusstseins etc. (*Mayes*, *Davies*, *Fredicke*, *S. Ringer* und *Murrell*, *Wharton Sinkler*, *Hall* etc.). In einem Falle wirkten circa 3·0, in einem anderen circa 1·2 einer Tinctur nach 2, respective nach 5 Stunden bei 3jährigen Knaben tödtlich, in einem weiteren Falle circa 8·0 bei einem 9jährigen Mädchen; bei Erwachsenen brachten 12·0—15·0 des Fluidextracts den Tod. Einzelne Beobachtungen sprechen für cumulative Wirkung. In einem schweren Vergiftungsfalle mit 0·36 Gelseminsulfat (in 3 getheilten Gaben) intern traten Unruhe, hochgradige Mydriasis, heftiger Stirnkopfschmerz, Schwäche, Bewusstlosigkeit und Anästhesie, Blässe des Gesichts, kühle Haut, verlangsamte schnarchende Respiration, Pulsbeschleunigung etc. auf; künstliche Respiration rettete das Leben (*Fronmüller*, 1878).

In Nordamerika finden Gelsemium-Präparate (besonders Fluidextract und Tinctur) eine ausgedehnte medicinische Anwendung als Antipyretica und Antitypica, dann als Antineuralgica, auch bei Dysmenorrhoe, Hysterie, krampfhaften Urethralstricturen und anderen Leiden. Auch in Europa hat man solche, zumal als Antineuralgica, vielfach versucht; die Ansichten über den Werth derselben sind aber ganz widersprechend. Von zahlreichen Autoren werden sie sehr gerühmt, von anderen ganz ungünstig beurtheilt. Man hat hier hauptsächlich Tincturen aus der Gelsemiumwurzel benützt, welche jedoch durchaus nicht nach einer Vorschrift angefertigt und daher in ihrer Stärke und Wirksamkeit sehr verschieden sind, seltener das Extractum liquidum. Von letzterem werden für den internen Gebrauch angegeben 0·05—0·3! pr. dos. 3—4 Mal täglich (1·0 p. die); von den diversen Tincturen 5—10—20 gtt. p. dos.

Gelsemin wurde von *J. Tweedy* (1877) in Solut. (1:60 Aq.) als Mydriaticum zur Feststellung von Refractionsanomalien (weil die Accommodationsstörungen schon nach 10–20 Stunden schwinden und das Undeutlichsehen geringer sei) empfohlen.

Das Alkaloid Gelsemin (von dem auch ein Sulfat und Hydrochlorat im Handel vorkommt) ist nicht zu verwechseln mit dem in Nordamerika benützten, gleichfalls als Gelsemin (Gelsemia) verkauften Präparate, welches durch Ausfällen einer Gelsemiumtinctur mit Wasser bereitet wird und wesentlich aus den harzigen Bestandtheilen der Wurzel mit variablen Mengen des Alkaloids besteht.

Tonga. Ein gröblich zerstossenes, faserreiches, hellbräunliches Gemenge von Rinde, Stengeln und Blättern, angeblich von Raphidophora Vitiensis Schott und Premna Taitensis DC., Pflanzen der Südsee-Inseln aus der Familie der Aroideen, respective der Verbenaceen. Das Mittel steht in jenen Gegenden als Antineuralgicum in Ansehen und wurde dasselbe als solches (in Form eines daraus bereiteten Fluidextractes) von mehreren Seiten (*S. Ringer*

und *W. Murrell, Lush, Bader* etc.) auch in Europa empfohlen. Es soll neben Pectin, Zucker, etwas ätherischem Oel und Fett ein flüchtiges Alkaloid, Tongin, enthalten *(Gerrard*, 1880).

Tonga (Manga) heisst übrigens in Peru auch ein aus den Früchten von Datura sanguinea R. et. Pav. bereiteter Trank, der, in kleinen Mengen genossen, Schlaf, in grösseren Wuthanfälle produciren soll.

241. Semen Strychni, Nux vomica, Brechnuss, Krähenaugen. Die Samen von Strychnos nux vomica L., einem Baume aus der Familie der Loganiaceen in Ostindien.

Sie sind flach, scheibenrund, häufig verbogen, mit 2—2½ Cm. im Durchmesser, an der Oberfläche hellgrau oder grünlich-grau, seidenglänzend, von dicht anliegenden, mit ihren Spitzen gegen den Umfang des Samens gerichteten Haaren; ihr wulstig aufgetriebener Rand ist seiner ganzen Ausdehnung nach mit einer feinen Leiste besetzt und zeigt an einer Stelle den kleinen warzig vorspringenden Nabel. In der Mitte der einen, meist etwas gewölbten Fläche liegt der Hagelfleck (Chalaza), von dem eine nicht immer deutlich ausgesprochene stumpfe Leiste, der Nabelstreifen, zum Nabel verläuft. Die zähe Samenschale umschliesst einen Kern, der grösstentheils aus dem hornartigen, weisslich- oder bläulichgrauen Endosperm besteht, das parallel den Samenflächen in zwei, nur in der Peripherie fest zusammenhängende Hälften spaltbar ist; in der Spalte zwischen den beiden Endospermhälften liegt der circa 6 Mm. lange Keim mit seinen spitzherzförmigen 5—7nervigen Keimblättchen, während sein gerades, walzenrundes, dem Nabel zugewendetes Würzelchen in dem zu einem Ganzen verbundenen peripheren Theile des Eiweisskörpers gelegen ist.

Die äusserste Bedeckung der Samen wird von einer sehr charakteristischen Gewebsschicht gebildet. Es sind in der Flächenansicht buchtige, in der Seitenansicht birn- oder tonnenförmige Zellen, welche, an ihrem Grunde fest mit einander verbunden, an ihrem Scheitel sich rasch verschmälern und zu stumpf endenden, unter einem stumpfen Winkel sich abbiegenden, bis über 1 Mm. langen Haaren verlängern. Sie sind mit ausserordentlich entwickelten Verdickungsschichten versehen, welche in dem bulbusartig aufgetriebenen unteren Theile der Zelle grobe spiralige Spalten zwischen sich lassen, in dem oberen zum Trichom verlängerten Theile hingegen als parallel der Achse dieses verlaufende, von der sehr dünnen gelblichen primären Zellmembran umhüllte, leicht sich ablösende und beim Zerreissen der letzteren herausfallende Leisten sich darstellen.

Ihren sehr intensiv und anhaltend bitteren Geschmack verdanken die Brechnüsse, welche man in Deutschland erst im 16. Jahrh. durch *J. Bauhin* kennen lernte, den in ihnen enthaltenen beiden sehr giftigen Alkaloiden Strychnin und Brucin. Die Menge des ersteren wird gewöhnlich mit 0·4—0·5%, jene des Brucins mit 0·12—0·5 angegeben. *Dragendorff* erhielt durchschnittlich ca. 2% an Alkaloiden. Dieselben scheinen an die eigenthümliche Igasursäure gebunden zu sein. *Desnoix* will noch eine dritte Base, Igasurin, in dem Samen entdeckt haben. Daneben enthalten die Brechnüsse noch Zucker (c. 6%, *Rebling*) und Fett (ca. 4%).

Strychninreicher (bis 1·4%, neben nur geringen Mengen Brucin) sind die verschiedengestalteten, vorwaltend aber eiförmigen oder länglichen, unregelmässig gerundet-kantigen, an der Oberfläche matt graubraunen, dicht feinwarzigen, hornartigen Samen von Strychnos Ignatii Bergius der Philippinen, die sogenannten Ignatiussamen, Semen s. Fabae St. Ignatii. Strychnin ist ferner (neben vorwiegendem Brucin, nach *Dragendorff* zusammen 2·4%) der giftige Bestandtheil der Rinde des Brechnussbaumes, der sogenannten falschen Angosturarinde, Cortex Angosturae spurius, sowie der ihr ganz ähnlichen, aus Hinterindien stammenden, in den letzten Jahren auch in Europa näher gewürdigten

Rinde von Strychnos Gautheriana Pierre (Hoang-nan) in den Gebirgen des nördlichen Anam, welche gegen den Biss wüthender Hunde und giftiger Schlangen, gegen verschiedene Hautkrankheiten etc. von den Eingebornen angewendet wird (enthält nach *Lesserteur* 2·7% Brucin und nur Spuren von Strychnin, 18% 0), dann in dem ehemals gebräuchlichen Schlangenholze, Lignum colubrinum, der holzigen Wurzel von Strychnos colubrina L., in den Samen von Strychnos potatorum L. in Ostindien und in dem auf den ostindischen Inseln aus der Wurzelrinde von Strychnos Tieuté Lesch. bereiteten Pfeilgifte, dem Upas Tieuté oder Upas Radja.

Die Wirkung der Brechnuss ist hauptsächlich abhängig vom Strychnin, welches zu den stärksten Giften gehört, da das Brucin im Allgemeinen ihm gleich, aber weit schwächer (circa $38^1/_2$mal, nach *Falck*) wirkt.

Dem Strychnin und seinen Salzen kommt eine geringe örtlich reizende Wirkung zu, welche sich an wunden Hautstellen durch Gefühl von Brennen und Stechen, sowie durch Steigerung der Entzündung, bei hypodermatischer Application durch lebhaften, wenn auch bald wieder schwindenden Schmerz manifestirt. Es gehört zu den bittersten bekannten Stoffen; sein bitterer Geschmack tritt noch bei einer Verdünnung von 1 : 48·000 deutlich hervor. Das zuweilen nach interner Einführung von Strychnin eintretende Erbrechen kommt wohl reflectorisch durch diese Geschmackserregung zu Stande.

Nach den Untersuchungen von *Buchheim* und *Engel* wirkt Strychnin hemmend auf Gährungsprocesse, aber auch auf die Peptonbildung, ist daher im Stande, die normale Verdauung zu stören, andererseits, indem es der Bildung abnormer Gährungsproducte im Magen entgegentritt, bei krankhaften Zuständen desselben die vorhandene Appetitlosigkeit zu beheben, den Appetit anzuregen.

Die Angaben über seine Resorption, seine Schicksale im Organismus und seine Ausscheidung sind nicht übereinstimmend und überhaupt diese Verhältnisse wenig erschlossen. Es wird rasch von Wunden, vom subcutanen Zellgewebe und von serösen Hohlräumen aus, ziemlich rasch auch wohl von allen Schleimhäuten resorbirt, scheint im Organismus keine Veränderung zu erleiden und findet sich hauptsächlich im Harn eliminirt.

In geringer Menge dem Blute zugesetzt, soll es nach *Harley* die Fähigkeit desselben, Sauerstoff aufzunehmen und Kohlensäure abzugeben, vermindern. *E. Gay* nimmt eine Fixirung des Alkaloids in der grauen Substanz im Rückenmark, im Pons Varoli und namentlich in der Medulla oblongata an. *Masing* (1868) konnte es jedoch niemals im Gehirn, auch nicht im Herzen und in den Lungen, wohl aber in verschiedenen anderen Organen (besonders in der Leber), manchmal auch im Blute nachweisen. Bei interner Vergiftung war es am leichtesten auffindbar im Magen und in den oberen Partien des Dünndarms, niemals aber nachweisbar in den unteren Darmabschnitten und in den Fäces höchstens in Spuren. Der Harn lieferte bei acuten Vergiftungen stets ein negatives Resultat; bei längerer Einführung des Giftes in kleinen Mengen dagegen konnte es hier sicher nachgewiesen werden. Nach *Masing* beginnt die Elimination im Harn ziemlich spät und vollendet sich langsam. Im Gegensatz zu diesen Angaben konnte *J. Kratter* (1882) in einem Falle von Selbstvergiftung (mit einer allerdings grossen Dosis) das Strychnin im Urin schon nach $1^1/_2$ Stunden nachweisen. In Versuchen (an Menschen) fand er sodann, dass das Gift durch den Harn unver-

ändert ausgeschieden werde, und zwar beginnt die Elimination schon in der ersten Stunde nach der Einführung und ist wahrscheinlich längstens in 48 Stunden, also in relativ kurzer Zeit, beendet.

Verschiedene Versuche sprechen dafür, dass das Strychnin in faulenden thierischen Massen sich lange erhalte, darin nach Monaten, selbst nach Jahren nachgewiesen werden könne.

Die entfernte Wirkung des Strychnins ist in erster Linie auf das Rückenmark gerichtet und äussert sich in einer Steigerung der Reflexthätigkeit desselben, welche nach grösseren Dosen so enorm wird, dass durch die geringsten äusseren Eindrücke Anfälle sehr heftiger Streckkrämpfe auftreten.

Als leichtere Intoxicationserscheinungen beobachtet man beim Menschen, zuweilen schon nach etwas grösseren arzneilichen Dosen: ungewöhnliche Empfindlichkeit gegen äussere Reize, leicht erfolgendes Zusammenfahren des Körpers, Zuckungen in einzelnen Muskeln, Zittern der Glieder, Gefühl von Ziehen und Steifigkeit, besonders im Nacken, in den Kau- und Brustmuskeln, von Spannung und Schwerbeweglichkeit der Glieder, daher erschwerte Bewegungen, erschwertes Gehen, Sprechen, Schlingen, Behinderung der Athmung etc., zuweilen Gefühl von Ameisenkriechen, Unruhe, Angst. Bei höheren Graden der Vergiftung treten dann heftige Anfälle von Starrkrampf ein, meist in Form des Opisthotonus. Dabei sind alle Muskeln auf das Stärkste gespannt, bretthart, die Gliedmassen steif, gerade ausgestreckt, die Wirbelsäule im flachen Bogen nach rückwärts gekrümmt, so dass der Kranke nur mit dem nach hinten gezogenen Kopfe und mit den Fersen die Unterlage berührt; die Athmung steht stille und in Folge dessen: Anschwellung der Halsvenen, Cyanose des Gesichts, Hervortreten der Augäpfel mit weiter Pupille. In schweren Vergiftungsfällen wiederholen sich mehrere solche Krampfanfälle (2—5, selten mehr), von denen jeder wenige Secunden bis 2 Minuten (seltener mehr) dauern kann, nach verschieden langen Intervallen (von einigen wenigen Minuten bis mehrere Stunden Dauer), in welchen die Muskeln erschlaffen und die Athmungsthätigkeit wiederkehrt, aber eine ausserordentlich gesteigerte Reflexerregbarkeit vorhanden ist, so dass der geringfügigste äussere Reiz einen neuen Krampfanfall hervorruft. In einem solchen kann der Tod durch Erstickung erfolgen oder der Vergiftete geht ausserhalb des Anfalles durch Erschöpfung und allgemeine Lähmung zu Grunde. In den meisten Fällen trat der Tod nach mehreren Stunden ein, selten (nach sehr grossen Mengen) in wenigen Minuten oder andererseits erst am folgenden oder selbst am dritten Tage. Bei günstigem Verlauf der Vergiftung nimmt die Heftigkeit und Häufigkeit der Krampfanfälle allmälig ab und schwinden dieselben endlich vollständig, meist mehrere Tage lang grosse Ermüdung, Schwäche, Schmerzhaftigkeit der Muskeln, Unfähigkeit zu Bewegungen zurücklassend.

Vergiftungen mit Strychnin (resp. seinen Salzen) bei Menschen gehören, besonders in Nordamerika und England, zu den häufigeren. Unter den Intoxicationen mit Alkaloiden kommt jene mit Strychnin nächst der Morphinvergiftung am häufigsten vor *(Husemann)*. In England hat besonders häufig eine dort

gebrauchte strychninhaltige Zubereitung zur Vertilgung von Ratten (Vermin Killer, Vermin powder, eine Mischung von Mehl, Berlinerblau oder einem anderen Farbstoff und Strychnin) zu Vergiftungen geführt. Unter den beobachteten Vergiftungsfällen sind zahlreiche absichtliche (besonders Selbstmorde, seltener Giftmorde). Unter den zufälligen kamen besonders medicinale (durch Verwendung zu grosser Dosen, durch Kunstfehler in der Verordnung, z. B. durch unzureichende Menge des Lösungsmittels, durch Verschreibung von Strychnin mit Jodmitteln in Combination etc., dann durch Verwechslung in der Apotheke, z. B. Strychnin statt Chinin, Salicin, Morphin, Jalapin, Santonin etc., Pulv. nuc. vomicae statt Pulv. flor. Cinae, Extr. nuc. vomic. statt Extr. nuc. Juglandis etc., durch Verwendung der Strychnos-Rinde (pag. 646) statt der noch hin und wieder als Amarum aromat. benützten echten Angostura-Rinde, Cortex Angosturae, von der in Venezuela einheimischen Diosmee Galipea officinalis Hanc.) vor, weniger häufig ökonomische (durch Genuss von Zubereitungen, welche zur Vertilgung schädlicher oder lästiger Thiere verwendet werden, z. B. Käse gemischt mit Strychnin oder mit Pulv. nuc. vomicae als Rattengift). Von 57 Vergiftungen, welche *Falck* aus einem Zeitraume von 12 Jahren zusammenstellt, waren 20 (35%) tödtlich.

Was die Dosis toxica und letalis des Strychnins betrifft, so wurden schon nach 0·005 leichte Vergiftungserscheinungen, andererseits selbst nach 0·01 und mehr, nicht einmal solche, als niederste letale Dosis bei einem Erwachsenen 0·03 (Strychninsulfat), bei einem 2—3jährigen Kinde 0·004 (Strychninnitrat) beobachtet. Letale Vergiftungen nach 1 bis mehreren Decigr. Strychnin kamen wiederholt vor, andererseits auch nicht tödtliche nach solchen und noch beträchtlicheren Dosen. Im Allgemeinen kann man (mit *Taylor*) die letale Dosis für einen Erwachsenen als zwischen 0·03—0·12 fallend annehmen.

Verschiedene Beobachtungen sprechen für eine cumulative Wirkung des Strychnins. Uebrigens ist die Empfänglichkeit gegen dasselbe, wie gegen andere Gifte individuell verschieden und scheint dieselbe durch gewisse krankhafte Zustände des Organismus einerseits erhöht, andererseits bedeutend abgeschwächt zu werden. So soll eine Paralytische mit 0·004 Strychnin beginnend allmälig auf 0·01—0·02 steigend, schliesslich durch mehrere Tage circa 0·2 pro die und im Ganzen in 2 Monaten circa 4·0 und ein dem Tabakrauchen unmässig huldigender Arzt gegen Impotenz zuletzt 0·36 pro die genommen haben, ohne dass Intoxicationserscheinungen aufgetreten waren *(Toussard,* 1876).

Der Leichenbefund ergibt meist nur Zeichen des Erstickungstodes. Hervorgehoben wird die rasch eintretende, sehr entwickelte und in der Regel langandauernde Todtenstarre.

Für den gerichtlichen Nachweis der Strychninvergiftung kommt ausser der Isolirung des Giftes aus den betreffenden Körpertheilen etc. (pag. 647) und dessen chemische Prüfung, sowie eventuell der Auffindung der charakteristischen Gewebsreste des Samens, insbesondere der Trichome (pag. 646) im Mageninhalte etc. namentlich auch die physiologische Prüfung am Frosche, in Betracht. Charakteristisch ist dabei der meist ohne besondere Vorläufer eintretende Tetanus, insbesondere die Hervorrufung von Krämpfen durch leise Berührung und die deutlich anfallsweise erfolgende Streckung der Hinterbeine etc, wobei aber, da auch noch verschiedene andere Gifte Tetanus oder tetaniforme Erscheinungen produciren, die Möglichkeit der Anwesenheit solcher wohl zu berücksichtigen ist *(Husemann).*

Die Behandlung der Strychninintoxication erheischt, wo noch möglich, rasche Entfernung des Giftes aus dem Magen und Darm durch Brechmittel, Anwendung der Magenpumpe und Ausspülen des Magens mit Gerbstofflösungen, eventuell durch Anwendung von Abführmitteln (Ol. Ricini, Ol. Crotonis). Die Hauptsache bleibt die Behandlung der Krämpfe mit Chloroform-Inhalationen und namentlich mit Chloralhydrat (pag. 566), durch welche die ganze Reihe der sonst empfohlenen dynamischen Antidota (Alkohol, Aether, Paraldehyd, Morphin, Bromkalium, Nicotin, Atropin, Curare, Cannabis Indica etc.) als mindestens überflüssig wegfällt. Künstliche Respiration kann, nach Thierversuchen, allenfalls die Heftigkeit der Krämpfe vermindern und das Leben verlängern, nicht aber dasselbe erhalten *(Rossbach* und *Jochelsohn).*

Das Strychnin ist auch ein sehr starkes Gift für die meisten Wirbelthiere. Die von verschiedenen Forschern angeführten letalen Dosen sind nicht überein

stimmend. *Falck* hat experimentell die relative Empfänglichkeit verschiedener Wirbelthiere gegen dieses Gift festzustellen versucht. Er fand, dass bei subcutaner Application von Strychninnitrat die minimal letale Dosis p. Kilogr. Körpergewicht in Milligrammen beträgt für Kaninchen 0·6, für Hunde und Katzen 0·75, für den Fuchs 1·0, für den Hahn 2·0, für den Frosch 2·1, für die Maus 2·36, für den Weissfisch 12·5, für die Ringelnatter 23·1, für die Fledermaus 40·0 (bei Application in den Kropf beim Hahn 50·0, bei Tauben 15·0). Auf wirbellose Thiere scheint es bald schwach zu wirken (z. B. auf Schnecken), bald ohne Wirkung zu sein (Wasserkäfer, Flusskrebs).

Die charakteristischen Erscheinungen der Strychninwirkung kommen zu Stande durch eine Einwirkung des Giftes auf die graue Substanz des Rückenmarkes. Ob es sich dabei um eine Steigerung der Erregbarkeit oder um eine directe Reizung handelt, ist nicht entschieden. Wahrscheinlich ist je nach der Dosis beides der Fall (*Freusberg*, 1875). Das Gehirn ist bei den Krämpfen nicht betheiligt, da sie auch bei decapitirten Fröschen fortbestehen.

Neben dieser Hauptwirkung auf das Rückenmark kommt dem Strychnin auch eine Einwirkung auf das verlängerte Mark zu. Das vasomotorische Centrum wird, wie *S. Meyer* (1871) an curarisirten Hunden zuerst nachgewiesen hat, heftig erregt, wodurch eine starke Verengerung der kleinen Arterien und eine sehr erhebliche Steigerung des Blutdrucks eintritt. Letztere ist bei nicht curarisirten Thieren nach *J. Denys* (1885) nur von sehr kurzer Dauer; es folgt bald ein starkes Sinken des Blutdrucks unter die Norm, dessen Minimum selbst während des Tetanus erreicht sein kann; bei curarisirten Thieren hingegen, bei denen es nicht zum Tetanus kommt, hält die Blutdrucksteigerung sehr lange an und kommt es meist später zu einem Absinken des Druckes unter die Norm. Es übt also der Tetanus einen sehr energischen Einfluss auf das vasomotorische Centrum aus, der in einer zeitweiligen und schliesslich völligen Vernichtung seiner Functionen besteht. *Denys* glaubt, dass diese durch den Tetanus bewirkte vasomotorische Lähmung in vielen Fällen als wesentliche Todesursache bei Strychninvergiftung angesehen werden müsse.

Mit der Blutdrucksteigerung tritt bei curarisirten Thieren in Folge centraler Erregung der Vagi Verlangsamung des Pulses ein *(S. Meyer)*. Sonst zeigt die Herzthatigkeit ein verschiedenes Verhalten bei Fröschen und Säugern, indem bei ersteren dieselbe stark verlangsamt und selbst vorübergehender diastolischer Herzstillstand beobachtet wird, während bei Säugern und bei Menschen im Krampfanfalle und in den Intervallen der Puls meist beschleunigt ist.

Auch das Athmungscentrum wird, wie aus den Erscheinungen bei Strychninvergiftung hervorgeht, stark erregt. Das Gehirn selbst wird nicht primär betroffen. Fast stets bleibt das Sensorium bei vergifteten Menschen bis zum Tode erhalten und Kaninchen mit vom Kopfe abgetrenntem Rückenmarke sieht man am vorgehaltenen Futter nagen, während ihr Rumpf von den heftigsten Streckkrämpfen hin- und hergeschleudert wird *(Rossbach)*.

Für eine Beeinflussung der sensiblen Nervenendigungen durch Strychnin sprechen verschiedene Beobachtungen. Namentlich wirkt es auffallend erregend auf einzelne Sinnesnerven. Die Geruchsempfindungen werden nach grösseren intern eingeführten Dosen oder nach externer örtlicher Application auf die Nasenschleimhaut schärfer, angenehmer, selbst widrige Gerüche (Asa foetida, Valeriana etc.) werden minder unangenehm wahrgenommen *(R. Fröhlich,* 1851). *v. Hippel* (1870) beobachtete in Selbstversuchen nach subcutaner Injection von 1—3 Milligr. Strychnin in die Schläfegegend an dem Auge der betreffenden Seite eine Vergrösserung des Farbenfeldes für Blau, vorübergehende Zunahme der Sehschärfe, mehrere Tage andauernde Erweiterung des Gesichtsfeldes etc.

Die motorischen Nerven, sowie die Muskeln werden direct nicht wesentlich afficirt; nur nach lange anhaltendem Tetanus erfolgt schliesslich Lähmung der ersteren. Die Muskeln reagiren unmittelbar nach dem Tode sauer und fand *Rossbach* diese Reaction bei künstlich respirirten Thieren schon zu einer Zeit, während noch das Herz functionirte.

Nach *Röhrig* (1879) bewirkt Strychnin in geringen Dosen bei Kaninchen nach wenigen Secunden tetanische Contractionen des Uterus, welche $^1/_2$—1 Minute andauern und nach 20—25 Secunden Ruhe sich wiederholen. Er leitet sie ab von einer Erregung des Uteruscentrums, denn nach Zerstörung des Lendenmarks fällt diese Wirkung weg. Kleine Dosen scheinen auf die Darmperistaltik keinen Einfluss zu haben, grosse, Tetanus hervorrufende, regen dieselbe stark an *(F. Martin)*. Auch die Blase und Milz (bei Hunden) soll eine starke Contraction zeigen und vielleicht betheiligen sich alle glatten Muskeln an den Krämpfen *(Vulpian)*.

Die Körpertemperatur kann bei mit Strychnin vergifteten Hunden, wenn die Dosis nicht sogleich letal war, bis auf 44° C. und selbst etwas darüber steigen *(Vulpian)*. Die Ursche hiervon ist in den heftigen Krämpfen sämmtlicher Körpermuskeln und der damit zusammenhängenden eingreifenden Stoffwechsel-Veränderungen zu suchen.

Auf die Harnabsonderung soll Strychnin nach Einigen keinen Einfluss üben, nach Anderen wird sie vermehrt, ebenso wie die Speichelsecretion *(Vulpian)* und die Milchsecretion (*Röhrig*, 1876).

Brucin wirkt auf Warmblüter ganz analog dem Strychnin, nur bedeutend schwächer und langsamer (pag. 647). *Falck* fand als Dosis minima letalis vom Brucinnitrat per Kilogr. Kaninchen 0·023; ausserdem tödtet Strychnin 3·06 Mal schneller als Brucin. Auf Frösche soll dieses hauptsächlich lähmend wirken auf die peripheren Enden der motorischen Nerven *(Liedtke*, 1876). Nach *Wintzenried* (1882) erzeugt es bei Rana esculenta diese Wirkung, bei Rana temporaria dagegen Convulsionen wie Strychnin.

Die hauptsächlichste therapeutische Anwendung finden das Strychnin und die Brechnusspräparate: 1. Nach Art der Bittermittel bei dyspeptischen Zuständen, bei chronischem Magenkatarrh, bei Cardialgien etc., dann auch bei chronischem Darmkatarrh. Hierbei kommen fast ausschliesslich die unten angeführten Brechnusspräparate (Extract, Tinctur) intern zur Verwendung. 2. Gegen Lähmungen und hier hauptsächlich das Strychnin intern oder extern (subcutan), seltener die Brechnusspräparate, besonders gegen motorische Lähmungen peripheren Ursprungs, gegen Bleilähmungen und Lähmungen in Folge anderer chronischer Intoxicationen, gegen rheumatische und Lähmungen nach Diphtherie, gegen solche der Blase und des Mastdarmes (Incontinentia urinae, Prolapsus ani etc.), dann auch gegen Lähmungen sensibler und sensorieller Nerven und hier besonders in Fällen von Amblyopie und Amaurose (subcutan in die Schläfengegend applicirt, in neuerer Zeit von *Nagel* und Anderen, allerdings nicht ohne Widerspruch, empfohlen).

Vereinzelte, zum Theil gänzlich ungerechtfertigte Anempfehlung fand das Strychnin noch gegen eine grosse Reihe der verschiedensten Krankheiten, so gegen Alkoholismus im Allgemeinen und speciell gegen Delirium tremens, gegen Chorea, Epilepsie und andere Neurosen, gegen Intermittens, Cholera, Herzdilatation, gegen Chloral-, Aconit- und andere Intoxicationen etc.

Semen Strychni (Nux vomica) wird kaum therapeutisch benützt. Als Maxim.-Dos. hat Ph. A. 0·12! pro dos., 0·5! pro die, Ph. Germ. 0·1! pro dos., 0·2! pro die.

1. Extractum nucis vomicae Ph. A., Extract. Strychni Ph. Germ., Brechnussextract. Weingeistiges Digest. Extr. aus dem gröblich zerkleinerten Samen von gewöhnlicher Consistenz Ph. A. (trockenes Extr. Ph. Germ.).

Intern zu 0·01—0·04! pro dos., 0·2! pro die Ph. A. (0·05! pro dos., 0·15! pro die Ph. Germ.) 2—3 Mal tägl. (bei Kindern 0·0005—0·005) in Pulvern, Pillen oder Solut. Extern selten in Solut. zu Inject.. Clysm., in Form von Linimenten, Salben etc.

2. Tinctura nucis vomicae Ph. A., Tinctura Strychni Ph. Germ., Brechnusstinctur. Digest. Tinct. mit verdünntem Weingeist im Verhältnisse von 1 : 5 Ph. A. (Macerat. Tinct. im Verhältnisse von 1 : 10 Ph. Germ.), gelb, sehr bitter; einige Tropfen davon, auf Porzellan verdunstet, hinterlassen einen Rückstand, der durch Salpetersäure gelbroth gefärbt wird (Ph. Germ.).

Intern zu 2—10 gtt. (0·1—0·5! pro dos., 1·5! pro die Ph. A.; 1·0! pro dos., 2·0! pro die Ph. Germ.) 2—3mal tägl. in Tropfen oder Mixturen. Extern selten, in Clysmen und zu Einreibungen.

3. Strychninum, Strychnium, Strychnin. Ph. A. Vierseitig prismatische oder rechtwinklig-octaëdrische farblose Krystalle von sehr bitterem Geschmack, alkalischer Reaction, in Säuren leicht löslich.

Sie werden von 2500 Th. kochendem Wasser, von 120 Th. kaltem und von 10 Th. siedendem Weingeist gelöst; in absolutem Alkohol, sowie in Aether sind sie unlöslich, von Chloroform und von einigen ätherischen Oelen werden sie sehr leicht aufgelöst. Durch concentrirte Salpetersäure färbt sich das Strychnin nicht, mit concentrirter Schwefelsäure gibt es eine farblose Lösung, die sich in Berührung mit einem Krystalle von Chromsäure veilchenblau oder tief blau färbt (Ph. A.)

Therapeutisch nicht verwendet, nur pharmaceutisch zur Darstellung von Strychnin-Salzen. Ph. A. hat als Max. Dos. 0·007! pro dos., 0·02! pro die.

4. Strychninum nitricum, Strychnium nitricum, Nitras strychnicus, Salpetersaures Strychnin. Ph. A. et. Germ. Zarte seidenglänzende weisse Krystalle von sehr bitterem Geschmack, in 50 Th. (90 Th.) kaltem Wasser, in 2—3 Th. siedendem Wasser, in 2 Th. (5 Th.) heissem, in 60 (70) Th. kaltem Alkohol und in 26 Th. Glycerin löslich.

Die wässerige Lösung reagirt nicht auf Lackmustinctur; nach Zusatz von Kaliumhydratlösung wird sie gefällt; der Niederschlag ist im Ueberschusse des Fällungsmittels nicht löslich. Beim Glühen bläht sich das Salz auf und verbrennt ohne Rückstand (Ph. A.). Ein Stückchen desselben ruft, in kochende Salzsäure fallend, in dieser dauernd eine rothe Färbung hervor. Beim Zerreiben mit Salpetersäure darf es sich gelblich, aber nicht roth (Brucin) färben; durch Schwefelsäure wird es nicht gefärbt. Aus der gesättigten wässerigen Lösung werden durch Kaliumchromat rothgelbe Kryställchen gefällt, welche in Berührung mit Schwefelsäure eine blaue bis violette Farbe annehmen (Ph. Germ.).

Intern zu 0·001—0·005—0·007! pro dos., 0·02! pro die Ph. A. (0·01! pro dos. 0·02! pro die Ph. Germ.) in Pillen, Pulvern oder alkoholischer Lösung. Vorsicht wegen cummulativer Wirkung bei fortgesetzter Anwendung! Mit den kleinsten Dosen beginnend und vorsichtig mit der Gabe steigend und diese nur in längeren Intervallen (alle 12—24 Stunden) wiederholend. Die Darreichung ist selbstverständlich sofort zu sistiren, wenn sich die geringsten Anzeichen der toxischen Wirkung (Unbehagen, gesteigerte Empfind-

lichkeit gegen Sinneseindrücke, Gefühl von Spannung in den Muskeln, besonders in den Kau- und Nackenmuskeln etc.) einstellen.

Extern hauptsächlich nur hypodermatisch in gleicher Dosis wie intern und mit derselben Vorsicht in wässeriger 1% Solut., davon 0·1—0·5, entsprechend 0·001—0·005 Strychninnitrat.

M'Bundu (Icaja), ein Strauch von 2—3 Meter Höhe am Gabon, dessen dünne rothe Wurzelrinde hauptsächlich zu einer dort als Gottesurtheilgift benützten Zubereitung verwendet wird, wahrscheinlich auch zu den Loganiaceen gehörend, enthält ein Alkaloid (Akazgin, Icajin), welches nach *Hechel* und *Schlagdenhauffen* (1881) mit Strychnin identisch ist. Brucin soll darin nicht vorkommen.

242. Secale cornutum, Fungus Secalis, Mutterkorn. Das in der Blüthe des Roggens (Secale cereale L.) sich entwickelnde Dauermycelium (Sclerotium) von Claviceps purpurea Tulasne, einem Pilze aus der Familie der Pyrenomyceten.

Meist stumpf dreiseitig-prismatische, gerade oder etwas gekrümmte, an beiden Enden verschmälerte, 2 bis höchstens 4 Cm. lange, 2—5 Mm. dicke, aussen schwarzviolette, im Innern weisse Körper, im frischen Zustande von derbfleischiger Consistenz, pilzartigem Geruch und anfangs süsslichem, dann etwas scharfem Geschmack.

Die Pharmakopöen fordern ausdrücklich das Roggenmutterkorn, wohl hauptsächlich aus dem Grunde, weil es am häufigsten vorkommt. In manchen Jahren findet sich Mutterkorn auch auf der Gerste und auf dem Weizen sehr reichlich und wird dann gewiss ebenfalls gesammelt. Die Stücke des Gersten- und Weizenmutterkorns sind auffallend kürzer und dicker als jene des officinellen, in der Wirksamkeit jedoch wohl kaum verschieden von diesem. Nach *Perdriel* (1862) ist das Weizenmutterkorn sogar haltbarer und an wirksamen Bestandtheilen reicher. Aehnliches gilt auch vom Diss-Mutterkorn (Ergot de Diss), welches auf Ampelodesmos tenax Lk. („Diss"), einer in Nordafrika sehr häufig wachsenden Graminee, vorkommt, in Algier gesammelt und zum Theil nach Europa verführt wird.

Zu medicinischen Zwecken darf nur das völlig entwickelte, frische, nicht über ein Jahr aufbewahrte Mutterkorn verwendet werden, da es nur in diesem Zustande seine Wirksamkeit vollkommen entfaltet. Länger aufbewahrt, zersetzt es sich und nimmt einen höchst unangenehmen, an Häringslake erinnernden (Trimethylamin) Geruch an, der übrigens auch am frischen Mutterkorne hervortritt, wenn man es mit Kalilauge befeuchtet.

Nach Ph. Germ. soll gepulv. Mutterkorn, mit 10 Theilen heissen Wassers übergossen, den ihm eigenen, weder ammoniakalischen noch ranzigen Geruch entwickeln. Gepulvertes Mutterkorn soll nur nach völliger Erschöpfung mit Aether zur Verwendung kommen.

Die chemische Kenntniss des Mutterkorns ist insbesondere in den letzten Jahren wesentlich erweitert worden, ohne dass es indess bisher gelungen wäre, sie zum befriedigenden Abschluss zu bringen. Man hat daraus eine ganze Reihe von Stoffen dargestellt, welche man als an der Wirkung der Droge betheiligt anspricht.

Im Jahre 1864 hatte *W. T. Wenzell* aus ihr zwei amorphe Alkaloide, Ecbolin und Ergotin, erhalten, neben einer flüchtigen, mit ihnen verbundenen Säure, Ergotsäure; *Hermann* (1869) und *Ganser* (1871) bestätigten die Angaben *Wenzell's* bezüglich dieser drei Körper, während *Manasewitsch* nur Ergotin erhalten konnte (0·12 %). Auch *Blumberg* (1878) hält Ergotin und Ecbolin für identisch.

Uebrigens war schon 1831 von *Wiggers* ein durch Extraction des mit Aether entfetteten Mutterkorns mit kochendem Alkohol, Abdampfen und Behandlung des Rückstandes mit Wasser erhaltenes Präparat, ein braunrothes, in Wasser und Aether unlösliches, in Alkohol lösliches Pulver darstellend, als Ergotin benannt worden, und mit demselben Namen werden auch das officinelle wässerige, mit Alkohol behandelte, im Wesentlichen mit *Bonjean's* Ergotin (1841) übereinstimmende Extractum Secalis cornuti, sowie noch andere analoge, im Handel vorkommende Präparate bezeichnet.

Buchheim (1875) suchte nachzuweisen, dass der wirksame Bestandtheil des Mutterkorns ein durch das Pilzmycelium gebildetes Umwandlungsproduct des Roggenklebers und als solches zu den putriden oder septischen Stoffen zu stellen sei.

Im Jahre 1875 stellte *Tanret* aus dem Mutterkorn ein neues, nicht flüchtiges Alkaloid, Ergotinin, dar, welches, wie auch *Blumberg* (1878) fand, nur in geringer Menge (1 per Mille) vorhanden, sehr veränderlich und daher sehr schwer zu gewinnen ist. Später (1879) hat *Tanret* auch noch ein amorphes Ergotinin angegeben. Nach den Untersuchungen von *Dragendorff* und *Podwissotzky* (1876, 1877) sind als vorzugsweise wirksame Bestandtheile im Mutterkorn enthalten: 1. eine stickstoffhaltige Säure, Sclerotinsäure, theils frei, theils an Kali, Natron und Kalk gebunden, leicht in Wasser löslich, geruch-, geschmacklos und völlig rein dargestellt, auch farblos; gutes Mutterkorn enthält davon 4—4½ %. Schon früher haben *Wernich* und *Zweifel* eine stickstoffhaltige Säure (Ergotinsäure) als wirksames Princip im Mutterkorn vermuthet; 2. Sclero-mucin (2—3%), eine schleimige Substanz, welche aus dem Mutterkorn in die wässerigen Auszüge übergeht und durch schwachen Alkohol fällbar ist; es scheint stickstoffreicher zu sein, als die Sclerotinsäure. Ferner wurden aus dem Mutterkorn folgende Farbstoffe isolirt: 1. Sclererythrin, als rothes, amorphes Pulver, von dem *Dragendorff* eine ihm hartnäckig anhängende, sehr bitter schmeckende alkaloidische Substanz, das Picrosclerotin, und eine stickstofffreie Säure, Fuscosclerotinsäure, abgeschieden hat; 2. das gleichfalls amorphe braune Sclerojodin, vielleicht ein Zersetzungsproduct des Sclererythrins; 3. das krystallisirbare Scleroxanthin und 4. dessen ebenfalls krystallisirbares Anhydrid Sclerokrystallin, von blassgelber Farbe.

Neuestens (1884) wurden von *R. Kobert* drei Körper, zwei davon saurer, einer basischer Natur, aus dem Mutterkorn als Träger von dessen physiologischer Wirkung dargestellt, die Ergotinsäure, die Sphacelinsäure und das Cornutin. Erstere ist eine stickstoffhaltige, in Wasser lösliche, glykosidische (in Zucker und eine physiologisch unwirksame Base spaltbare) den Hauptbestandtheil der Sclerotinsäure von *Dragendorff* und *Podwissotzky* bildende, auch in *Bonjean's* Ergotin und im officinellen Extract. Sec. cornuti relativ reichlich enthaltene Substanz. Die stickstofffreie Sphacelinsäure ist in Wasser und verdünnten Säuren unlöslich, löslich in Alkohol, schwer löslich in fetten Oelen, in Chloroform und Aether, harzähnlich, beim längeren Aufbewahren des Mutterkorns, sowie bei unvorsichtigen chemischen Manipulationen leicht in eine unwirksame harzige Modification übergehend; wahrscheinlich war sie ein Bestandtheil des Ergotin von *Wiggers* und anderer analoger Präparate. Von dem Alkaloid Cornutin, welches nur in sehr geringer Menge erhalten wurde, konnte nur ermittelt werden, dass es in alkalischer Lösung durch Sublimat gefällt werden kann, dass es beim Eindampfen in alkalischer Lösung sich theilweise zersetzt und dass sein salz- und citronensaures Salz in Wasser leicht löslich ist. Es geht theilweise in das Mutterkornöl (siehe unten) über und kann daraus durch Ausschütteln mit citronen-, salz- oder schwefelsaurem Wasser erhalten werden. Es ist weder mit dem krystallisirbaren, noch mit dem amorphen Ergotinin *Tanret's* identisch, von dem es sich hauptsächlich durch leichtere Löslichkeit und enorme Giftigkeit unterscheidet, obwohl die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass das Cornutin und Ergotinin in naher chemischer Beziehung stehen und unter Umständen in einander übergehen können. Dem gegenüber sucht *Tanret* (1885) nachzuweisen, dass das Cornutin *Kobert's* mehr oder weniger zersetztes Ergotinin ist.

Wohl als Zersetzungsproducte sind Methylamin, Trimethylamin und Ammoniaksalze zu deuten, welche von verschiedenen Autoren aus dem Mutterkorn

erhalten wurden. *Schoonbrodt* (1869) fand darin Milchsäure, welche nach *Buchheim* aus der Mykose hervorgeht, einer dem Rohrzucker und noch mehr der Trehalose nahestehenden, vielleicht mit dieser identischen, krystallisirbaren, auch in anderen Pilzen nachgewiesenen Zuckerart. Daneben soll auch zuweilen Mannit vorkommen. Einen der Menge nach (ca. 30%) sehr bemerkenswerthen Bestandtheil des Mutterkorns endlich bildet ein fettes, nicht trocknendes, leicht verseifbares Oel, begleitet von einem braunen Harze und von Cholestearin. Der Wassergehalt des frischen Mutterkorns beträgt ca. 4—5%; seine Asche (ca. 2% der lufttrockenen Droge) besteht vorzüglich aus Phosphaten.

Die Wirkung des Mutterkorns ist trotz der zahlreichen diesbezüglichen experimentellen Untersuchungen nur ungenügend erschlossen.

Die meisten Versuche sind mit den verschiedenen, mit dem Namen Ergotin bezeichneten, nach ihrer Bereitung und daher auch nach ihrer Zusammensetzung von einander oft wesentlich abweichenden Präparaten angestellt worden, woraus sich die grossen Differenzen in den Angaben der einzelnen Autoren über die gefundenen Resultate erklären. Aber auch die neuesten Untersuchungen mit den oben angeführten, von den verschiedenen Autoren als die Träger der Wirkung des Mutterkorns angesprochenen Körpern haben zu keiner völlig befriedigenden Kenntniss derselben geführt.

Nach *Kobert* (1884) ist die Ergotinsäure vom Magen aus (bei Thieren) fast unwirksam, entweder weil sie unter dem Einflusse der Verdauungssäfte grösstentheils in unwirksame Producte gespalten oder weil sie sehr langsam resorbirt wird. Bei subcutaner oder intravenöser Application dagegen entfaltet sie erhebliche Wirkungen. Schon in kleinen Dosen erzeugt sie eine von unten aufsteigende Lähmung des Rückenmarks und des Gehirns.

Dragendorff und *Podwissotzky* fanden, dass die Sclerotinsäure zu 0·03 bis 0·04 bei Fröschen innerhalb einiger Stunden eine von eigenthümlicher Anschwellung der Haut begleitete vollständige Lähmung erzeugte, welche an den Hinterbeinen begann, allmälig den ganzen Körper ergriff und 5—7 Tage andauerte, worauf eine sehr langsame Erholung erfolgte, welcher aber häufig nach einigen Tagen ein zweiter, mit dem Tode endender Zustand der Lähmung folgte. Das Sclerotinsäure wirken.

Nach *Nikitin* (1878) ist die Wirkung der Sclerotinsäure vorzüglich auf das Centralnervensystem gerichtet. Die Reflexerregbarkeit des Rückenmarks wird bei Kaltblütern herabgesetzt bis zur vollständigen Lähmung, bei Warmblütern bleibt sie, gleichfalls herabgesetzt, bis zum Tode erhalten.

Lähmungserscheinungen (bei Fröschen sowohl wie bei Säugern) werden auch von *Zweifel* (1875) nach Anwendung wässeriger Extracte der Droge, als besonders charakteristisch, als Hauptwirkung bezeichnet. Die Lähmung beginnt gewöhnlich etwa eine halbe Stunde nach Einverleibung des Mittels an den Hinterbeinen, geht allmälig auf die Vorderbeine über, lässt aber bei mittleren Gaben Herz- und Respirationsbewegungen intact.

Die peripheren Enden der sensiblen Nerven werden nach *Nikitin* bei directer Einwirkung der Sclerotinsäure gelähmt, während sie bei allgemeiner Vergiftung normal erregbar bleiben; letzteres gilt auch für die motorischen Nerven und die quergestreiften Muskeln. Die Herzthätigkeit wird nur bei Fröschen herabgesetzt, bei Warmblütern bleibt sie selbst nach relativ grossen Gaben unverändert; der Blutdruck sinkt nach kleinen Gaben

vorübergehend, nach grossen dauernd, die Temperatur fällt deutlich ab; die Respiration wird verlangsamt und hört früher auf als die Herzthätigkeit. Bei Warmblütern erfolgt der Tod durch Athmungslähmung. Als letale Dosis wurden für kleine Katzen 0·3, für Kaninchen 0·8, für Frösche 0·12 ermittelt.

Die Sclerotinsäure bewirkt ferner bei Warmblütern Beschleunigung der Darmperistaltik und Contractionen des Uterus, sowohl im trächtigen als nicht trächtigen Zustande; vorhandene Uteruscontractionen werden verstärkt und nimmt der Uterus vor und während der Contraction ein blasses Colorit, ein blutleeres Aussehen an.

Als niederste, Uterus-Contractionen bewirkende Dosis wurden bei Thieren 0·2 des Präparats gefunden und glaubt *Nikitin*, dass wahrscheinlich auch beim Menschen ähnliche Gaben dieselbe Wirkung haben werden. Auf die im Uterus enthaltene Frucht soll die Sclerotinsäure keinen besonders schädlichen Einfluss haben.

Dagegen konnte *Kobert* mit der von ihm dargestellten Ergotinsäure selbst nach toxischen Dosen keine Spur einer Einwirkung auf den schwangeren und nicht schwangeren Uterus bei Thieren wahrnehmen; nur starben die Föten, wenn der Blutdruck stark erniedrigt war, schnell ab.

Auf Anämie, welche stets nach Einspritzung der Sclerotinsäure in Folge einer Gefässverengerung am Uterus und am Darme eintritt, ist nach *Nikitin* die blutstillende Wirkung des Mittels bei Uterus- und Darmblutungen zurückzuführen. Dagegen könne diese Wirkung bei Lungen- und anderweitigen Blutungen nicht in dieser Weise erklärt werden, da in den meisten anderen Körperprovinzen nicht nur keine Verengerung der Arterien und keine Blutdrucksteigerung beobachtet wurde, sondern Gleichbleiben des Arterienlumens und Sinken des Blutdruckes. Die blutstillende Wirkung des Mutterkorns und seiner Präparate hier könne nur als Folge der Blutdruckherabsetzung erklärt werden.

Was die alkaloidischen Körper des Mutterkorns anbelangt, so halten *Dragendorff* und *Podwissotzky* das Ergotin, Ecbolin und Ergotinin für keine reinen Stoffe, sondern für Gemenge, welche alle ein und dasselbe Alkaloid enthalten, das auf Frösche von keiner oder sehr geringer Wirkung ist. In *Picard's* Versuchen (1878) an Hunden mit *Tanret's* Ergotinin bewirkten 0·08 subcutan Abnahme der Temperatur, Erbrechen etc. und 0·10 tödteten nach einigen Stunden; bei einem Kaninchen erzeugten 0·06 Convulsionen, dann Lähmung, sehr bedeutenden Temperaturabfall und Tod. *Blumberg* fand, dass sowohl das Picrosclerotin (zu 1·0), als das Ergotinin bei Fröschen Lähmung der Sensibilität und Motilität und Tod in 10 Minuten bewirkt. Dagegen fand *Kobert* das reine *Tanret*'sche Ergotinin ganz unwirksam. Nach ihm ist das Cornutin das einzige Wirksame von den Mutterkornalkaloiden.

Seine Hauptwirkung besteht bei Kalt- und Warmblütern in Krämpfen und Muskelsteifigkeit. Sehr kleine Dosen bewirken Bruchdurchfall, Salivation, Verlangsamung der Herzthätigkeit durch Vagusreizung, Erhöhung des Blutdruckes durch Reizung des vasomotorischen Centrums und Contractionen des (schwangeren sowohl wie des nicht schwangeren) Uterus. Das Eintreten von Abortus bei Vergiftungen mit Mutterkorn ist nach ihm von der combinirten Wirkung des Cornutin und der Sphacelinsäure abzuleiten.

Aus einzelnen Beobachtungen an Menschen und aus Selbstversuchen ist bekannt, dass grosse Gaben des Mutterkorns

(5·0—10·0) oder seiner Präparate intern genommen zunächst Erscheinungen einer örtlichen Reizung der Magen- und Darmschleimhaut (Aufstossen, Ekel, Würgen, Erbrechen, bisweilen Leibschmerzen und Durchfall) erzeugen, dann solche, die auf eine Einwirkung auf das Centralnervensystem schliessen lassen: Kopfschmerz, Schwindel, meist Mydriasis und häufig eine sehr beträchtliche Verlangsamung des Pulses.

Fälle von acuter Mutterkornvergiftung (Ergotismus acutus) kommen nur selten vor (als medicinale Vergiftung und in Folge der verbrecherischen Benützung des Mutterkorns als Abortivum). Die verzeichneten Todesfälle hiebei sind jedenfalls sehr zweifelhaft.

Der länger fortgesetzte Genuss von Speisen, welche aus stärker mit Mutterkorn verunreinigtem Mehle bereitet wurden, in erster Linie eines derartigen Brodes, führt zu einer besonderen, als chronische Mutterkornvergiftung, Ergotismus chronicus (Morbus cerealis) bezeichneten Erkrankung, welche seit dem Mittelalter wiederholt in ausgebreiteten, ganze Länder verheerenden Epidemien, insbesondere in sumpfigen Gegenden, in Jahren mit Missernten, vorzüglich unter der armen Bevölkerung auftrat.

Jetzt ist sie, Dank den Fortschritten in der Landwirthschaft und Industrie, den so colossal vermehrten und verbesserten Verkehrsmitteln, der verschärften sanitätspolizeilichen Ueberwachung der Nahrungsmittel etc. eine grosse Seltenheit geworden, obgleich noch in den letzten Decennien, allerdings nur auf einzelne Familien, Bauernhöfe und Ortschaften beschränkt und in milderer Form, die chronische Mutterkornvergiftung zur Beobachtung kam.

Man unterscheidet zwei Formen derselben, welche als Ergotismus convulsivus s. spasmodicus (Kriebelkrankheit, Ziehe, Kornstaupe etc.) und E. gangraenosus (Mutterkornbrand, Brandseuche) bezeichnet werden. Beide Formen traten mitunter in derselben Epidemie neben einander auf, gewöhnlich aber geographisch getrennt, in bestimmten Ländern, derart, dass die Brandseuche vorzugsweise in Westeuropa (Frankreich, England, Schweiz), die Kriebelkrankheit dagegen in Deutschland, Schweden und Russland vorkam.

Diese räumliche Trennung im Auftreten beider Formen mag zum Theil durch klimatische Verhältnisse veranlasst sein, grösstentheils aber war sie bedingt durch den grösseren oder geringeren Gehalt des verwendeten Mehles an Mutterkorn, so dass bei geringerem Gehalt ($^1/_{16}$—$^1/_8$) die Kriebelkrankheit, bei stärkerem Gehalt ($^1/_4$—$^1/_3$) der Mutterkornbrand sich entwickelte. Neueren Untersuchungen und Anschauungen zu Folge ist ohnehin kaum zu zweifeln, dass beide Formen zusammengehören.

Als hauptsächlichste Symptome der Kriebelkrankheit werden hervorgehoben: nach Vorboten, bestehend in Eingenommensein des Kopfes, Kopfschmerz, Schwindel, Mattigkeit, Ohrensausen etc., als besonders charakteristisch Gefühl von Kriebeln und Ameisenkriechen, welches während der ganzen Erkrankung dauert, Gefühl von Pelzigsein oder vollständige Anästhesie an den Fingern und Zehen, weiterhin auch an den Gliedmassen oder selbst am ganzen Rumpfe, daneben Erbrechen, Koliken, Durchfälle, Heisshunger, Durst, in schweren Fällen unter Steigerung dieser Symptome

Zuckungen und sehr schmerzhafte tonische Contractionen verschiedener Muskeln, besonders der Flexoren, bis zum Tetanus sich steigernd; zuweilen epileptiforme oder kataleptische Anfälle, Tobsucht etc. In einzelnen Fällen erfolgte der Tod schon nach wenigen Tagen oder Wochen entweder unter Convulsionen oder durch Erschöpfung.

Der Mutterkornbrand begann meist mit ähnlichen Symptomen wie die Kriebelkrankheit, dann kam es nach einigen Tagen oder Wochen an einzelnen Körperstellen, am häufigsten an den Zehen und Füssen, seltener an den Fingern und Händen und noch seltener an anderen Theilen, nach voraufgegangenem Gefühl von Kälte, Schwere und Mattigkeit in den Gliedern, zum Auftreten von (meist trockenem) Brand. Gewöhnlich erfolgte nach Abstossung der brandig gewordenen Theile Genesung, seltener kam es zum letalen Ausgang durch Erschöpfung oder zuweilen durch Pyämie.

Nach *Kobert* ist die Sphacelinsäure der gangränerzeugende Bestandtheil des Mutterkorns. Bei Hähnen kam es nach Verfütterung von kleinen Mengen derselben zum Absterben des Kammes und eventuell auch der Bartlappen; bei längerer Dauer der Vergiftung können auch Stücke der Zunge, des Gaumens, des Kehldeckels und selbst ganze Abschnitte der Flügel necrotisch abgestossen werden. *v. Recklinghausen* fand hyaline Thrombosen in den Arterienästchen und glaubt er daraus schliessen zu dürfen, dass durch die Vergiftung in den Arteriolen der äussersten Theile des Hahnenkamms und der Zunge heftige und andauernde Contractionen eingetreten waren und dass hiebei die hyalinen Thrombosen sich bilden, welche dann später die Blutzufuhr dauernd vermindern oder ganz unterbrechen und so die Gangrän veranlassen. Auch an einem jungen Schweine wurde nach Sphacelinsäure Auftreten von Brand an beiden Ohrmuscheln und an der Nase beobachtet, wogegen Kaninchen, Katzen und Hunde keine Gangrän, sondern nur (auch beim Hahn häufig vorkommende) Blutungen in den verschiedensten Organen, besonders im Magen und Darm, beobachten liessen.

Der Nachweis des Mutterkorns im Mehle gelingt unschwer durch die mikroskopische Untersuchung; ausserdem eignet sich hiezu sehr gut die mit fleisch- bis blutrother Farbe erfolgende Lösung des Sclererythrins, wenn man eine Probe des betreffenden Mehles in einer Eprouvette mit verdünntem, etwas Salzsäure haltenden Alkohol schüttelt. *Dragendorff* empfiehlt den mit säurehaltigem Alkohol bereiteten Auszug mit Wasser zu mischen, mit Aether auszuschütteln, den Aether verdunsten zu lassen und den Pigmentrückstand mit Kalilauge (Lösung purpurn) und conc. Schwefelsäure (Lösung dunkelviolett) zu prüfen. *Petri* will noch bei 0·2% Beimengung das Mutterkorn in Mehle spectroskopisch sicher nachweisen.

Die hauptsächlichste therapeutische Anwendung findet das Mutterkorn: 1. Als wehenerregendes und wehenverstärkendes Mittel zur Förderung und rascheren Beendigung der Geburt (als Ecbolicum) bei Wehenschwäche unter sonst durchaus normalen Verhältnissen, aber nie vor dem Ende der zweiten Geburtsperiode. Von vielen Gynäkologen wird es hier hochgehalten, von andern dagegen wegen aus seiner Anwendung für das Kind erwachsenden Gefahren (indirect durch Erregung von Tetanus uteri oder durch directe toxische Einwirkung) verworfen. 2. Als Hämostaticum bei Metrorrhagien in Folge von Wehenschwäche in der Nachgeburtsperiode, im Gefolge von Neubildungen im Uterus, von Abortus etc.; dann auch bei anderweitigen Blutungen, so bei Lungen-, Magen-, Darm-, Nierenblutungen etc.

Meist nicht sicher begründet ist die in neuerer und neuester Zeit empfohlene Anwendung bei Geisteskrankheiten, gegen Chorea, Epilepsie, Tetanus, Ataxie, Pertussis, Paralysen (der Blase, des Mastdarms etc.), Diabetes, Blasencatarrh, Leucorrhoe, Spermatorrhoe etc.; auch zur Behandlung der Struma, des Aneurysma und der Varices (am Unterschenkel) ist es (in subcutaner Application) empfohlen worden.

Als Arzneimittel scheint das Mutterkorn schon in sehr früher Zeit von den Chinesen benützt worden zu sein. Die ältesten Notizen über seinen Gebrauch als Ecbolicum und Hämostaticum in Deutschland datiren aus der 2. Hälfte des 16. Jahrh. *(A. Lonicer, Thalius)*; Ende des 17. Jahrh. wendete es *Camerarius* in der Geburtshilfe an *(Flückiger)*. Zur häufigeren ärztlichen Verwendung kam es aber erst seit dem Anfang dieses Jahrhunderts.

Secale cornutum intern am besten als frisch bereitetes Pulver zu 0·3—0·5, als Ecbolicum in Intervallen von $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde, bei Metrorrhagien in solchen von 5—10—15 Minuten (1·0! pr. dos., 5·0! pr. die Ph. Germ.) Sonst auch im Infus. aus 5·0 : 150·0 Col. zu 1—2 Essl.

Extractum Secalis cornuti, E. haemostaticum, Ergotinum, Mutterkornextract. Ph. A. et Germ. Wässeriges, mit Weingeist behandeltes dickes Extract von rothbrauner Farbe, in Wasser klar löslich.

Nach Ph. A. wird zerstossenes Mutterkorn mit der 4fachen Menge destillirten Wassers 24 Stunden macerirt, der Rückstand abgepresst und diese Operation mit der gleichen Menge Wassers wiederholt; sodann werden die vereinigten Flüssigkeiten nach erfolgter Klärung vom Bodensatz abgegossen, im Wasserbade zur Honigdicke eingedampft, schliesslich in einer Flasche mit der dreifachen Menge verdünnten Weingeistes gemischt, 24 Stunden unter öfterem Umschütteln stehen gelassen und die vom entstandenen Niederschlage gesonderte und filtrirte Flüssigkeit im Wasserbade zum dicken Extract eingedampft. Dieses Präparat entspricht im Wesentlichen dem vom Apotheker *Bonjean* in Chambéry (1842) angegebenen „Ergotin". Ph. Germ. lässt 10 Th. Mutterkorn 6 Stunden mit 20 Th. Wasser maceriren, den nach dem Abpressen bleibenden Rückstand nochmals in gleicher Weise behandeln, die erhaltenen colirten Flüssigkeiten auf 5 Th. eindampfen, mit 5 Th. verdünntem Weingeist versetzen, die Mischung unter öfterem Umschütteln 3 Tage lang stehen und sodann das Filtrat zu einem dicken Extract eindampfen, welches mit dem gleichen Gewichte Weingeist angerührt wird. Nach kurzem Stehen ist die überstehende Flüssigkeit abzugiessen, der Rückstand nochmals in gleicher Weise mit Weingeist zu behandeln und zu einem dicken Extract einzudampfen.

Durch die Darstellungsweise der Ph. G. werden nicht blos die in verdünntem Weingeist unlöslichen Bestandtheile (Schleim, Eiweisskörper etc.), sondern auch verschiedene darin lösliche Körper (besonders gewisse unangenehm riechende Substanzen) zum grossen Theile beseitigt.

Wernich's sogenanntes Extractum Secalis cornuti dialysatum ist ein nach vorausgegangener Behandlung des Mutterkorns mit Aether und Weingeist bereitetes wässeriges, durch Diffusion von den schleimigen Bestandtheilen befreites flüssiges Extract, welches namentlich auch zur hypodermatischen Application, als weniger örtlich reizend, empfohlen und angewendet wurde. Zu gleichem Zwecke sollen auch die Extracta Secalis cornuti fluida von *Yvon*, *Madsen*, *Bombelon* etc. (nach verschiedenen Methoden hergestellt) dienen.

Int. zu 0·1—0·3! (Maxim. dos. weder in Ph. A., noch in Ph. Germ.; Ph. Helv. hat 0·2! pro dos., 0·4! pro die), in Solut. (in einem aromat. Wasser mit Syrupus Cinnam.) oder in Pillen. Extern hypodermat. in wässeriger Solut. mit oder ohne Zusatz von Glycerin. *Nothnagel-Rossbach* empfehlen eine filtrirte Lösung von 5·0 Extr. in 15·0 Aq. dest. mit Zusatz von 0·1 Acid. carbolic.,

davon 0·5—1·0 pro dos. 1—2mal täglich. Auch in Supposit. (*R. Bell*, *Liebrecht*).

Ueber die praktische Verwerthbarkeit des Acidum sclerotinicum (von *Dragendorff* und *Podwissotzky*) und des Natrium sclerotinicum lauten die Angaben ganz widersprechend, im Ganzen aber so wenig günstig, dass man von diesen Präparaten gänzlich absehen kann.

Das Ergotinin von *Tanret*, in der von der Firma Gehe & Comp. in den Handel gebrachten Form als Ergotininum citricum solutum, fand *Eulenburg* (1883) zur hypodermatischen Application geeigneter als alle früheren Mutterkornpräparate, da die Application relativ schmerzlos ist und bei vorsichtiger Ausführung üble örtliche Folgeerscheinungen wohl niemals hinterlasse. Die Injection von 0·0002—0·0007, selbst bis 0·001 hat bei Erwachsenen ausser vorübergehender Abnahme der Pulsfrequenz und Spannung, sowie oft auch einer geringen Abnahme der Temperatur, keine bemerkbaren physiologischen Wirkungen.

Eulenburg's Erfahrungen zu Folge scheinen die Ergotinin-Injectionen bei vasomotorischen Neurosen, Cephalalgien und Neuralgien, Morbus Basedowii etc. einen palliativen und symptomatischen Nutzen zu gewähren und sollen sie zur Abkürzung und Coupirung von Anfällen mit ausgesprochenem hyperämischen, vasoparalytischen Charakter am wirksamsten sein.

Als Substitutionen des Mutterkorns sind in den letzten Jahren aus Nord-Amerika eingeführt worden:

Ustilago Maïdis, Maisbrand (fälschlich sogenanntes Maismutterkorn, Corn-ergot), ein zu den Basidiomyceten (Ordnung der Ustilagineen) gehörender Pilz, Ustilago Zeae Mays DC., welcher verschiedene Theile der Maispflanze (Zea Mays L.) befallend (Blätter, Blüthenstengel, Fruchtknoten, männliche Blüthen etc.) und dadurch mehr oder weniger auffallende Deformationen derselben bedingend, verschieden grosse und verschieden gestaltete, im Allgemeinen rundliche oder längliche, schwielen- und sackartige Körper darstellt, welche innerhalb einer anfangs ziemlich derben weisslichen Hülle (aus dem Gewebe der Nährpflanze) eine schwarzbraune, zuletzt staubige, wesentlich aus meist kugeligen, an 9—11 Mikromillimeter im Durchmesser haltenden hellbraunen, feinstacheligen Sporen gebildete Masse enthalten. Eine genaue chemische Untersuchung liegt nicht vor. Nach *Parsons* enthält der Maisbrand eine der Sclerotinsäure ähnliche Substanz. Einen der Ergotinsäure chemisch entfernt ähnlichen, aber völlig unwirksamen Körper konnte auch *Kobert* darstellen, dagegen keine Spur von Sphacelinsäure oder Cornutin.

Cortex radicis Gossypii, die getrocknete, fast geruch- und geschmacklose, sehr zähe und faserige Wurzelrinde von Gossypium herbaceum L. und wohl auch von anderen Gossypium-Arten (Familie der Malvaceen). Soll als wirksamen Bestandtheil ein Harz enthalten. Ist in den Südstaaten Nord-Amerikas ein volksthümliches Emmenagogum und Abortivum. In neuerer Zeit wurde sie von nordamerikanischen Aerzten als Ersatzmittel des Mutterkorns (im Decoct oder als Fluidextract) sehr gerühmt und auch in Europa als Emmenagogum und Ecbolicum, bei Metrorrhagien, bei Fibromyomen, bei Subinvolution des Uterus nach Geburten und insbesonders nach Abortus etc. (*Prochownik*, *Jerzykowski*, 1884) angeblich mit gutem Erfolge angewendet.

Ch. Martin (1882) beobachtete in Versuchen mit dem Fluidextract an Kalt- und Warmblütern allmälig zunehmenden Stupor, verminderte Motilität und Sensibilität in Folge cerebraler Depression, etc., aber keinerlei Wirkung auf den Uterus.

243. Tubera Aconiti, Radix Aconiti, Sturmhutknollen. Die getrockneten Wurzelknollen von Aconitum Napellus L., einer bekannten, in grösster Häufigkeit auf den Alpen in 1500 bis 2000 M. Höhe vorkommenden, als Zierpflanze in Gärten häufig cultivirten Ranunculacee.

Rübenförmige Knollen, nicht selten noch zu zwei beisammen, von 2—8 Cm. Länge, am oberen Ende ein kurzes Stengelstück, resp. eine Knospe tragend, schwer und hart, aussen schwärzlichbraun, grob-längsrunzelig, im Innern weiss

oder graulichweiss, dicht, meist fast hornartig, ebenbrüchig, am Querschnitte im oberen Theile des Knollens ein weites, häufig in 5—7 Strahlen ausgezogenes Mark zeigend, in dessen Peripherie 5—7, seltener mehr, wenig umfangreiche Gefässbündel liegen. Der den frischen Knollen zukommende scharfe rettigartige Geruch verliert sich vollständig durch's Trocknen; der Geschmack ist anfangs süsslich, dann rasch brennend-scharf.

v. Schroff hat gezeigt, dass die Knollen von Aconitum Napellus L. (und von den zu dieser Species gehörenden Formen) bei Weitem wirksamer sind, als jene von Aconitum variegatum L. (und von dessen Abarten, welche in Holzschlägen, an Waldrändern etc. der Voralpen von circa 900—1600 M. Höhe vorkommen), und ebenso sollen die Knollen wild gewachsener Sturmhutpflanzen reicher an wirksamen Bestandtheilen sein als solche cultivirter. Auch sind die Knollen überhaupt wirksamer als das früher officinelle Sturmhutkraut (Herba Aconiti), weshalb die Ph. A. die officinellen Präparate (Extractum, Tinctura) aus den Knollen der wildwachsenden (blühenden) Pflanze herstellen lässt.

Die chemische Kenntniss der Aconitknollen ist ungeachtet zahlreicher Untersuchungen noch nicht als abgeschlossen zu betrachten. Soviel scheint sicher zu sein, dass sie mehrere in Bezug auf Zusammensetzung und Wirkung einander nahestehende Alkaloide enthalten. Das wichtigste davon ist das krystallisirbare Aconitin (Aconitoxin *Husemann*).

Das reine Aconitin wird als in farblosen Tafeln krystallisirend beschrieben, welche schwer in Wasser, leicht in Alkohol, Aether, Chloroform und Benzol löslich, unlöslich in Petroläther sind. Die wässerige Lösung schmeckt sehr scharf, anhaltend brennend, aber nicht bitter. Mit verdünnten Aetzalkalien wird das Alkaloid in eine amorphe, rein bitter schmeckende Base, Aconin, und in Benzoësäure gespalten. Es ist daher Aconitin als Benzoylaconin zu bezeichnen.

Die Angaben über die Ausbeute an Aconitin sind sehr abweichend und wenig sicher, da offenbar das Alkaloid in verschieden reinem Zustande erhalten wurde. *Procter* fand in europäischen Knollen 0·2, in nordamerikanischen 0·42%; weit grössere Mengen werden von anderen Autoren angeführt, während *Hottot* nur 0·04—0·06% erhielt.

Nach *A. Wright* und *Luff* (1877, 1878) enthalten die officinellen Sturmhutknollen Aconitin und ein amorphes Alkaloid; in den durch besondere Grösse und Giftigkeit ausgezeichneten Knollen des im Himalaya wachsenden Aconitum ferox Wall., dem Bish oder Bikh Ostindiens (Nepal Aconite, Radix Aconiti Indica), welche angeblich zur Bereitung des englischen Aconitins (siehe weiter unten) verwendet werden, kommt ein dem Aconitin analoges gleichfalls krystallisirbares, in Pseudoaconin und Veratrumsäure (daher Veratroyl-Aconin) spaltbares Alkaloid vor, das Pseudoaconitin. In kleinen Mengen soll es sich auch in den Knollen von Aconitum Napellus finden, sowie andererseits auch im Bish dasselbe von kleinen Quantitäten Aconitin begleitet ist, sowie von reichlichen Mengen eines amorphen Alkaloids, welches jedoch verschieden ist von dem analogen Körper der officinellen Knollen.

Nach *Hübschman* enthalten Letztere neben Aconitin noch eine andere als Acolyctin (Napellin) bezeichnete Base, welche neben dem Alkaloid Lycoctonin hauptsächlich in dem einheimischen (gelbblühenden) Aconitum Lycoctonum L. vorkommt. Nach *T.* und *H. Smith* (1864) ist im Safte der Knollen von Aconitum Napellus noch eine krystallisirbare Base, Aconellin, enthalten, welche von *Jelletet* (1864) für Narcotin (pag. 570) erklärt wurde. *Wright* und *Luff* halten dagegen das Acolyctin und Lycoctonin für identisch mit Aconin und Pseudoaconin und für wahrscheinlich, dass auch Aconitum Lycoctonum Aconitin und Pseudoaconitin führe. Durch Extraction der officinellen Knollen mit salzsäurehältigem Alkohol erhielten sie eine reichliche Menge eines amorphen, wenig giftigen Körpers, des Pikraconitin (*Groves* 1874), welches den bitteren Geschmack des nicht ganz reinen Aconitins bedingen soll.

Aus den Knollen von Aconitum Fischeri Reich. (Ac. Chinense Sieb. und Zuccar.), einer im nördlichen Japan wildwachsenden und in diesem Lande

auch häufig cultivirten Sturmhutart, welche (als japanische Aconitknollen) jetzt reichlich nach Europa eingeführt und hier auch zur Aconitin-Bereitung benützt werden sollen, hat *Wright* das krystallisirbare Japaconitin (circa 0·18%) dargestellt. Nach den neuesten Untersuchungen von *K. F. Mandelin* (1885) ist dasselbe mit Aconitin identisch; beide sind chemisch und pharmakologisch Benzoylaconin, die Bish-Knollen enthalten dagegen Pseudoaconitin oder Veratroylaconin, welches pharmakologisch mit Aconitin identisch und das stärkste aller bekannten Gifte ist. Die ungleiche Wirksamkeit der Knollen von Aconitum Napellus, ferox und Fischeri sind nach ihm nur durch den ungleichen Alkaloidgehalt bedingt und nicht, wie man bisher annahm, durch die ungleiche Toxicität der in ihnen enthaltenen Alkaloide. Aconin und Pseudoaconin dürften identisch sein, beide aber weniger toxisch als ihre Mutteralkaloide. Die Wurzel von Aconitum heterophyllum Wall. (Atis), in Indien als Antiperiodicum und Tonicum geschätzt, soll ein besonderes Alkaloid, Atisin, enthalten.

Die im Handel unter dem Namen Aconitin vorkommenden Präparate sind nicht chemisch reine Körper, sondern je nach ihrer Provenienz sehr variable Gemenge von Aconitin, Pseudoaconitin, Pikraconitin und vielleicht noch von anderen, schon in den Mutterpflanzen vorhandenen Alkaloiden mit diversen bei der Darstellung jener Präparate aus diesen Alkaloiden hervorgegangenen Zersetzungsproducten (Aconin, Pseudaconin etc.). Daraus erklärt sich auch ihre, wenn auch nicht qualitativ, doch quantitativ ausserordentlich verschiedene Wirkung, die so weit geht, dass manche dieser Präparate 160—200mal stärker wirken wie andere.

Die so verschiedene Zusammensetzung und Wirksamkeit der Aconitinsorten des Handels hat ihren Grund einerseits in der nach den Fabriken abweichenden Darstellungsweise, andererseits darin, dass nicht immer lediglich die Knollen von Aconitum Napellus, sondern auch solche von anderen einheimischen Sturmhutarten, ferner jene von Aconitum ferox und anderen Sturmhutarten Ostindiens (welche thatsächlich reichlich in Europa importirt werden), sowie in neuester Zeit wohl auch die Knollen von Aconitum Fischeri zu ihrer Fabrication herangezogen werden.

Früher hatte man ein deutsches (amorphes) Aconitin, Aconitinum Germanicum (das ursprünglich 1833 von *Geiger* und *Hesse* dargestellte, in unsere Pharmakopoe aufgenommene Präparat, siehe w. unten), ein englisches, Ac. Anglicum, und französisches, Ac. Gallicum, unterschieden; von den beiden letzteren Sorten auch noch weiter ein amorphes und krystallisirtes. Jenes deutsche Aconitin ist durch seine schwächere Wirkung anderen Aconitinsorten, namentlich dem englischen (*Morson*'schen Aconitin, Pseudoaconitin *Hübschmann*, Napellin *Wigg*, Nepalin *Flückiger*) und dem französischen krystallisirten von *Duquesnel* gegenüber, bekannt. Gegenwärtig liefern aber auch verschiedene deutsche Firmen Aconitine, welche in ihrer Wirksamkeit dem englischen und *Duquesnel*'schen Aconitin (welches übrigens zum Theil kein freies Alkaloid, sondern ein Nitrat mit 80·7% Aconitin ist) sehr wenig nachstehen.

Nach *Plugge* (1882) wirkt von allen Handelssorten des Aconitins am stärksten jenes von *Petit*, dann folgen das *Morson*'sche, jenes von *Hottot*, von *Hopkins* und *Williams* (England), von *Merck*, *Schuchardt* und *Friedländer* (*Tromsdorff*; die 3 letzteren deutsche Sorten). Er fand das *Merck*'sche Aconitin 20—30mal stärker wirkend, als das *Friedländer*'sche und das *Petit*'sche 8mal stärker als das *Merck*'sche. In neuester Zeit liefert aber *Merck* nach *Harnack* aus Aconitum Napellus und Aconitum ferox hergestellte Präparate, welche beide fast genau gleich stark wirken und kaum schwächer als englisches. Von beiden ist die Grenze der wirksamen Menge bei Fröschen circa $^1/_{30}$—$^1/_{40}$ Milligramm, vom englischen und *Duquesnel*'schen circa $^1/_{40}$—$^1/_{50}$ Milligramm. *Duquesnel*'sches Aconitin und Japaconitin sind von allen Sorten die giftigsten.

Nach den neueren experimentellen Untersuchungen (von *Böhm*, *Wartmann*, *Ewers*, *Giulini*, *v. Anrep*, *Plugge*, *Harnack*

und *Mennicke* etc.) zeigen die verschiedenen Aconitine im Wesentlichen nur quantitative Wirkungsunterschiede; die bei einzelnen beobachteten qualitativen Differenzen sind wohl auf die Beimengung anderer Aconitbestandtheile zurückzuführen.

Auf der äusseren Haut in Salbenform oder in alkoholischer Solution eingerieben, erzeugt Aconitin ohne Röthung Gefühl von Wärme, von Kriebeln, Prickeln, Jucken, Brennen, welchem ein Gefühl von Erstarrung, von Taubheit und fast gänzlicher Empfindungslosigkeit folgt, in Folge Lähmung der sensiblen Nervenendigungen. Proben des deutschen Aconitins soll diese Wirkung auf die äussere Haut fehlen *(Ewers, v. Schroff)*.

Die örtliche Einwirkung auf sensible Nerven zeigt sich auch auf den Schleimhäuten. An der Conjunctiva macht sich leichte Hyperämie, Thränenfluss und Myose *(v. Anrep)* bemerkbar, auf der Schleimhaut der Nase heftiges Niesen und Gefühl von eisiger Kälte bis in die Stirnhöhlen *(Reil)*, im Munde Beissen und Brennen auf der Zunge und den Lippen mit nachfolgendem Gefühl von Vertaubtheit und mehrstündiger Aufhebung des Geschmacks, der übrigens beim deutschen Aconitin ein anhaltend bitterer ist.

Bei Vergiftungen werden Schlingbeschwerden, Schwellung und Röthung der Zunge, Salivation, Schmerzen im Magen und Unterleib, Aufstossen und Kollern, Ekel, Brechneigung und Erbrechen, wohl als Folge der localen Wirkung, beobachtet.

Das alkoholische und wässerige Aconit-Extract bewirkt anfangs einen eigenthümlichen scharfen Geschmack, dem nach dem Verschlucken sofort ein stechender Schmerz von den Lippen bis in den Magen nachfolgt. Die Schleimhaut des Mundes und der Zunge erscheint roth, mit weissen oder gelblichen, von einem intensiv rothen Hofe umgebenen Bläschen besetzt *(v. Schroff)*.

Die Resorption des Aconitins kann von Schleimhäuten, von serösen Höhlen und vom subcutanen Zellgewebe aus rasch erfolgen; unter Umständen (Tinctur, alkohol. Solut.) auch von der äusseren Haut. Nach *Dragendorff* und *Adelheim* (1869) wird bei interner Einführung nur ein Theil resorbirt, ein anderer Theil verlässt mit den Fäces den Körper. Das Alkaloid konnte im Blute und blutreichen Organen, sowie im Harne, mit welchem ein Theil des zur Resorption gelangten Aconitins eliminirt wird, nachgewiesen werden. Bei subcutaner Application soll auch eine Elimination auf der Magen- und Darmschleimhaut erfolgen. Eine theilweise Umsetzung des Alkaloids im Organismus erscheint nicht unwahrscheinlich *(Dragendorff)*.

Als wesentliche Erscheinungen, welche (deutsches) Aconitin in Dosen von 0·001—0·05 in Selbstversuchen von zwei jungen Männern, intern eingeführt, hervorrief, bezeichnet *v. Schroff* Aufstossen, Kollern, Erweiterung der Pupille, Retardation des Pulses, Kopf- und Gesichtsschmerz, Eingenommenheit, Unbesinnlichkeit, Schwindel, Schläfrigkeit, Mattigkeit, vermehrte Harn- und Schweissabsonderung.

Reil fand an sich nach Einnehmen von allmälig steigenden Dosen von 0·0005—0·015 constant Gefühl von Congestion in den Wangen und Schläfen, welches in einen spannenden und prickelnden Schmerz überging, Klopfen der

Temporalarterien, Kopfschmerz, Druck in den Augen, Mydriasis, Engbrüstigkeit mit Neigung zum Tiefathmen, Ohrensausen, vermehrten Harndrang etc. und als besonders auffallende Erscheinung Eintreten nächtlicher Pollutionen drei Tage hinter einander.

Alkoholisches und wässeriges Extract von Aconitum Napellus erzeugte in *Schroff's* Versuchen im Wesentlichen die gleichen Erscheinungen wie das von ihm geprüfte Aconitin, ausserdem aber auch noch ein eigenthümliches Kriebeln, vermehrte Speichelabsonderung, Trockenheit und Kälte der Haut, die nach Aconitin warm und feucht war, Ekel, Erbrechen und Schlaflosigkeit. Alkoholisches Extract von Aconit. ferox wirkte zu 0·01 weit intensiver als die dreifache Menge des deutschen Aconitins und als die 20fache Menge des alkoholischen Napellus-Extracts. Besonders charakteristisch war dabei hochgradige Dyspnoe, Kriebeln am ganzen Körper, Schweiss, starker Schwindel und Muskelschwäche, sehr starke Diurese, starkes 3tägiges Brennen im Munde und Schlunde, Erbrechen, schmerzhafte Stuhlentleerungen und psychische Aufregung mit so hochgradiger Depression als Nachwirkung, dass nicht die geringste geistige Arbeit möglich war. Dagegen fehlte Kopf- und Gesichtsschmerz ganz.

Aus seinen Versuchen hat *v. Schroff* geschlossen, dass im Sturmhut ein narcotisches und ein scharfes Princip enthalten, dass das relative Verhältniss beider in den verschiedenen Sturmhutarten ein sehr verschiedenes und dass die Wirkung um so intensiver sei, je mehr die betreffende Pflanze den scharfen Bestandtheil enthalte. In erste Linie stellt er als die am stärksten wirkende Sturmhutart Aconitum ferox, an welche sich Aconitum Chinense, Aconitum Napellus, A. Neomontanum *Willd.*, A. Tauricum *Wulf.* etc. anreihen; A. variegatum bilde den Uebergang zu A. Anthora L., welches kein scharfes Princip, sondern nur noch das narcotische enthalte. Sehr merkwürdig verhalte sich A. Lycoctonum L., welches zwar wie A. Anthora nur das narcotische Princip, dieses aber in seiner Wurzel in so grosser Menge enthalte, dass es nicht blos A. Anthora, sondern sogar Aconitum Napellus an Giftigkeit übertrifft und darin nur von A. ferox noch übertroffen wird, während das Kraut fast ungiftig ist und daher von Lappen genossen wird. Noch giftiger als Aconitum Lycoctonum ist die Wurzel des (blaublüthigen) Aconitum septemtrionale *Koell.*

Als hauptsächliche Erscheinungen bei schweren und letalen Vergiftungen mit Aconitin, Aconit und seinen Präparaten wurden beobachtet: Gefühl von Brennen und Zusammenschnüren im Munde und Schlunde bis in den Magen herab, von Starr- oder Taubsein der Zunge, Verlust des Geschmacks, Speichelfluss, Dysphagie, starker Durst, heftige Magen- und Unterleibsschmerzen, Erbrechen, selten Durchfall, Gefühl von Eiseskälte von den Füssen aufsteigend, von Kriebeln, von Ameisenkriechen etc. in der Haut, Gefühllosigkeit der Gliedmassen, Präcordialangst, Schwindel, ausserordentliche Muskelschwäche, Unfähigkeit sich aufrecht zu erhalten, Neigung zum Hinstürzen, heftige Kopfschmerzen, Gesichts- und Gehörsstörungen, Schwerbesinnlichkeit, meist Mydriasis, anfangs frequenter unregelmässiger, später verlangsamter, immer schwächer und kleiner werdender Puls, mühsame, verlangsamte Athmung, Sinken der Körpertemperatur, schliesslich Stillstand der Athmung und Tod durch Asphyxie. Das Bewusstsein ist meist erhalten bis gegen das Ende, seltener wurden Delirien und Coma beobachtet. Zuweilen kommt es schon früher zu krampfhaften Zuckungen einzelner Muskeln, besonders des Gesichts, später zu Anfällen von mehr oder weniger heftigen Convulsionen. Meist erfolgte der Tod in einigen Stunden. In nicht letalen Fällen sah man gewöhnlich rasch vollkommene Genesung eintreten.

Vergiftungen mit dem Sturmhut selbst, mit seinen pharmaceutischen Präparaten, sowie mit Aconitin gehören zu den häufigeren. Besonders zahlreich sind die in der Literatur verzeichneten zufälligen Vergiftungen, zumal Medicinalvergiftungen in Folge der Dispensation von französischem statt deutschem Aconitin (Fälle in Winschoten in Holland aus dem Jahre 1880), durch Einnehmen zu grosser Dosen verordneter Aconit-Präparate (Tinctur, Extract), durch interne Einführung von zum externen Gebrauch bestimmter Aconit-Präparate und Mischungen (Fluidextract, Liniment etc.), durch Einnehmen von Aconitknollen statt Jalapa als Abführmittel (Konstantinopel) etc. Dann auch ökonomische Vergiftungen durch Genuss der Aconitknollen, welche mit Sellerie oder Meerrettig oder gepulvert mit einem Gewürz, von Aconitblättern, welche mit Petersilie verwechselt wurden, durch Trinken von Aconittinctur statt Branntwein oder Wein etc. Seltener kamen absichtliche Intoxicationen (Giftmord mit englischem Aconitin; Selbstvergiftung mit der Wurzel, mit der Tinctur, mit sogenanntem Neuraline, einer in England viel extern als schmerzlinderndes Mittel gebrauchten Mischung angeblich aus Tinctura Aconiti, Camphora und Spirit. Vini oder aus Tinctura Aconiti, Chloroform und Aqua Rosae) vor.

Die toxische, resp. letale Dosis lässt sich bei der ausserordentlichen Veränderlichkeit des Gehalts an wirksamen Bestandtheilen der Aconittheile selbst, sowie der daraus in den einzelnen Ländern nach verschiedenen Vorschriften hergestellten Präparate und der verschiedenen Aconitinsorten des Handels nicht genau bestimmen. Von der Wurzel sollen 2·0—4·0 letal, andererseits circa 7·0—8·0 nicht letal gewirkt haben; vom Extract waren angeblich 0·3 tödtlich, von der Tinctur werden 4·0 als kleinste letale Dosis angesehen; es soll aber selbst nach Mengen von 30·0—60·0 Genesung erfolgt sein. Vom frisch ausgepressten Safte führten je 90·0 zum Tode von 3 Personen *(Falck)*. Mit 2 Gran (0·12) englischem Aconitin tödtete der amerikanische Arzt *Lamson* (1881) seinen Schwager; nach Verschlucken von circa 0·003—0·0035 *Petit*'schem Aconitin (in Lösung) starb Dr. *Meyer* in Winschoten in Holland (nach $4^1/_2$ Stunden); nach 0·045 eines deutschen Aconitin (Aconitinnitrat von *Friedländer*) wurde eine schwere Vergiftung (von Dr. *Schutter* in Groningen), nach 0·48 *Merck*'schem Aconitin eine letale Intoxication (Selbstvergiftung eines Chemikers, 1882) beobachtet.

Behandlung der Aconitinvergiftung. Eventuell Emetica oder Magenpumpe und Ausspülen des Magens mit gerbstoffhaltigen Flüssigkeiten. Vorzüglich aber symptomatisch: Analeptica, Hautreize, künstliche Respiration *(Lewin, v. Anrep)*. Als bestes dynamisches Antidot bezeichnet *Böhm* das Atropin. Es wirkt dem Aconitin in Bezug auf das Herz entgegen, indem es die durch jenes geschwächte, verlangsamte und unregelmässig gemachte Herzthätigkeit wieder stärkt und beschleunigt *(S. Ringer)*.

Für forensische Zwecke wird die chemische Nachweisung des Aconitins angesichts seiner ausserordentlichen Giftigkeit, bei dem im Allgemeinen geringen Gehalt der Aconittheile an dem Alkaloid, seiner leichten Zersetzlichkeit und dem Mangel an charakteristischen Farbenreactionen (die bisher angegebenen sind nach *Mandelin* auf Verunreinigungen zurückzuführen) in der Regel grosse Schwierigkeiten machen. Sicherer ist die physiologische Prüfung, die Beobachtung der charakteristischen Vergiftungserscheinungen, am besten an Warmblütern (Kaninchen, Katzen, Ratten, für welche die letale Dosis 0·05, respective 0·075 Milligr. pro Kilogramm Körpergewicht beträgt, *Mandelin*), dann die charakteristische Einwirkung auf die sensiblen Nerven bei örtlicher Application (schon nach minimalen Mengen eintretendes, stundenlang anhaltendes Brennen und Taubsein an der Zunge etc.). In Fällen, wo Aconittheile zur Vergiftung führten, kann auch die Auffindung histologischer Merkmale im Erbrochenen, im Mageninhalte etc. werthvoll werden.

Die Wirkung des Aconitins ist nach den experimentellen Untersuchungen eine sehr mannigfaltige, indem centrale und periphere Nerven und Muskeln in verschieden hohem Grade afficirt, theils erregt, theils gelähmt werden, wobei bei Säugern insbesonders die Störungen der Circulation und Respiration in den Vordergrund treten; die übrigen Wirkungen auf nervöse und musculöse Theile lassen sich namentlich an Kaltblütern studiren *(Harnack)*.

Am Herzen der Säuger macht sich, durch centrale Vagusreizung, rasch Abnahme der Pulsfrequenz und des Blutdruckes bemerkbar; bald aber tritt eine grosse Unregelmässigkeit in dieser Beziehung ein, gewöhnlich zunächst Hin- und Herschwanken in weiten Grenzen, bis schliesslich unter stetem und bedeutendem Sinken des Blutdruckes und Verschwinden der Pulscurve Stillstand des Herzens in Diastole erfolgt (*R. Böhm* und *C. Ewers* 1873). Bei Fröschen folgt einem Stadium der Beschleunigung der Herzaction ein solches der Herzkrämpfe mit sehr unregelmässigen, peristaltisch werdenden Contractionen und endlich Stillstand in Diastole *(Böhm)*. Als charakteristisch wird hervorgehoben, dass stets der Ventrikel relativ früh gelähmt wird, während die Vorkammern noch weiter schlagen. Möglicherweise werden zuerst die automatischen Centren und vielleicht auch der Muskel selbst gereizt, die Hemmungscentren gelähmt, dann folgt Lähmung der automatischen Centren und zuletzt des Muskels selbst. Die sehr intensiv wirkenden Aconitine bewirken übrigens kaum Beschleunigung der Contractionen und Herzperistaltik; es erfolgt vielmehr fast unmittelbar Lähmung der motorischen Centren und des Herzmuskels *(Harnack)*.

Die bei Säugern unter den Vergiftungserscheinungen sehr hervortretenden Athmungsbeschwerden werden von *Böhm* und *Ewers* auf eine Einwirkung des Alkaloids auf die peripheren Vagusendigungen und auf das Respirationscentrum selbst bezogen. Atropin ist im Stande, diese Wirkung zu paralysiren.

Bei Fröschen beobachtet man nach sehr kleinen Gaben eigenthümliche Erregungserscheinungen, indem bei Abschwächung der willkürlichen Bewegungen auf Reize sehr heftige Reflexbewegungen eintreten. Auch Kaubewegungen, Brechbewegungen etc. werden beobachtet, ferner, wahrscheinlich durch Erregung der motorischen Nervenendigungen, fibrilläre Muskelzuckungen (am ausgesprochensten nach Japaconitin). Nach etwas grösseren Gaben kommt es zur allgemeinen Lähmung, wobei successive die willkürlichen und Respirationsbewegungen, die Querleitung und später die Längsleitung durch das Rückenmark schwinden; dann erfolgt Lähmung der motorischen Nervenendigungen und schliesslich Lähmung aller quergestreiften Muskeln, an welcher sich der Herzmuskel relativ frühzeitig betheiligt. Diese beiden letzteren Wirkungen (Lähmung der motorischen Nervenenden und Muskellähmung) sind bei Rana temporaria stärker ausgeprägt vorhanden als bei R. esculenta (*Harnack* und *Mennicke*, 1883).

Die bei Vergiftungen zu beobachtende Pupillenerweiterung ist wohl nicht als directe Wirkung des Aconitins aufzufassen, sondern wahrscheinlich nur eine dyspnoetische (*v. Anrep* 1880).

Starke Salivation gehört zu den constantesten Erscheinungen bei der Aconitvergiftung. Wie sie zu Stande kommt, ist nicht aufgeklärt. Die Angaben über das Verhalten der Harnsecretion sind nicht übereinstimmend. Die Körpertemperatur wird durch Aconitin herabgesetzt (*A. Hoegyes* u. A.).

Therapeutische Anwendung. Der Sturmhut wurde von *A. Störck* (1762) in die Therapie eingeführt. Seine Anwendung ist wenigstens bei uns eine höchst beschränkte und könnte wohl auch gänzlich aufgegeben werden. Am meisten hat er (theils intern, theils extern) Anempfehlung gefunden als ein die erhöhte Sensibilität der peripheren Nerven herabsetzendes Mittel (bei Neuralgien, besonders des Trigeminus, bei Ischias, bei gichtischen und rheumatischen Schmerzen, bei nervöser Odontalgie etc.); auch zur Herabsetzung der erhöhten Herzthätigkeit bei fieberhaften und entzündlichen Krankheiten (Katarrhen, Pneumonie, Pleuritis etc.), und als Diureticum (besonders bei Exsudaten im Gefolge von organischen Herzfehlern oder entzündlicher Reizung der serösen Häute, *v. Schroff)*.

Die sonstige Anempfehlung des Eisenhutes betrifft verschiedene Dyscrasien, Hautkrankheiten, Lähmungen, verschiedene Neurosen etc.

Tubera Aconiti. Kaum als solche benützt, intern zu 0·03—0·12! pro dos., 0·6! pro die Ph. A. (0·1! pro dos., 0·5! pro die Ph. Germ.) in Pulv., Pillen; meist nur die Präparate:

1. Extractum Aconiti, Sturmhutextract. Alkoholisches Extract Ph. A. (alkoholisch-wässeriges Extr. Ph. Germ.) von gewöhnlicher Consistenz; gelbbraun, im Wasser trübe löslich. Intern zu 0·005—0·01 2—4mal tägl. (0·03! pro dos., 0·12! pro die. Ph. A.; 0·02! pro dos, 0·1! pro die Ph. Germ.) in Pillen oder weingeistiger Lösung. Extern zu schmerzlindernden Einreibungen in spirit. Solut., in Salben (1 : 5—10), Pflastern.

2. Tinctura Aconiti, Sturmhuttinctur. Digest. Tinct. mit der fünffachen Menge verd. Weingeist Ph. A. (Macerat. Tinct. 1 : 10 Ph. Germ.). Intern zu 2—10 gtt. (0·1—0·5) m. t. in Tropfen. Max. Dos. Ph. A. 0·5! pro dos., 1·5! pro die; Ph. Germ. 0·5! pro dos., 2·0! pro die. Häufiger extern zu Einreibungen.

3. Aconitinum, Aconitin. Ph. A. Ein weisses geruchloses luftbeständiges, stark bitter, dann scharf schmeckendes Pulver von alkalischer Reaction, welches bei 80° schmilzt, ohne dabei Wasserdämpfe zu entwickeln, in heissem Wasser zu einer gelblichen, harzigen Masse zusammenklebt, in 50 Theilen kochenden Wassers, aber auch in Weingeist (in circa 4 Th. concentr.), in Aether (circa 2 Th.) und Chloroform (circa $2^1/_2$—3 Th.) sich löst. Durch concentrirte Schwefelsäure werde es anfangs gelb, dann braunroth gefärbt; es muss ohne Rückstand verbrennen.

Mit Rücksicht auf die oben dargelegten Verhältnisse ist vorläufig die therapeutische Verwendung des Aconitins ganz aufzugeben, mindestens die interne, und kann dies um so leichter geschehen, als dieses Mittel gewiss leicht entbehrt werden kann.

Als maximale Dosen sind in Ph. A. angeführt 0·007! pro dos., 0·04! pro die. — Extern als schmerzlinderndes Mittel in Salben (1—2 : 60), mit Glycerin (0·35 : 8·0, *v. Schroff*) und in alkoholischer Solution.

Hier schliessen sich an die früher ähnlich den Sabadillsamen (pag. 20) als Antiparasiticum medicinisch verwendeten, noch jetzt in manchen Gegenden als Volksmittel gebrauchten Stephanskörner (Läusesamen), Semen Staphisagriae, die Samen von Delphinium Staphisagria L., einer zweijährigen, in Kleinasien und Süd-Europa wild und cultivirt (Delphinium officinale Wender.) vorkommenden Ranunculacee, unregelmässig scharfkantig, an der Oberfläche grob-netzrunzelig, matt-graubraun bis schwarz, von stark bitterem und brennend scharfem Geschmack. Sie enthalten neben 17—18% fettem Oel nach *Dragendorff-Marquis* (1877) vier Alkaloide: das krystallisirbare Delphinin, die amorphen Alkaloide Staphisagrin und Delphinoïdin, welch' letzteres reichlicher vorhanden ist als die beiden ersteren und mit Delphinin wesentlich das bisher als Delphinin bezeichnete käufliche Präparat bildet und das (aus ganz frischen Samen in warzigen Krystallen erhaltene) Delphisin. Delphinoidin und Delphisin haben eine mit Delphinin übereinstimmende, in mancher Beziehung dem Aconitin analoge, das Staphisagrin dagegen, welches nach *Dragendorff-Marquis* wahrscheinlich durch Säuren in Delphinin umgewandelt werden kann, eine hiervon abweichende Wirkung. Der hauptsächlichste Unterschied besteht nach *Böhm* und *Serck* (1876) darin, dass fibrilläre Zuckungen vollständig fehlen, dass die motorischen Nerven früher schon als nach Delphinin vollständig gelähmt werden und dass das Staphisagrin ohne Wirkung auf die Herzbewegung ist.

244. Rhizoma Veratri albi, Radix Veratri albi, Weisser Germer, weisse Nieswurzel. Der getrocknete Wurzelstock sammt den Nebenwurzeln von Veratrum album L., einer auf Gebirgswiesen von Mittel- und Südeuropa, in grösster Häufigkeit auf unseren Alpen wachsenden Melanthacee.

Der Wurzelstock ist verkehrt-kegelförmig oder fast cylindrisch, oben von Scheiden- und Stengelresten beschopft, ringsum mit langen schlaffen gelbbraunen, grob querrunzeligen Nebenwurzeln besetzt, schwarzbraun, am Querschnitte weiss mit feiner brauner Kernscheidelinie und zerstreuten Gefässbündeln. Mit concentrirter Schwefelsäure benetzt, färbt sich die Schnittfläche sofort orangegelb, dann blutroth. Geruchlos, von etwas bitterem und anhaltend scharfem Geschmack. Das Pulver erzeugt heftiges Niesen.

v. Schroff hat gezeigt, dass die Nebenwurzeln 2—3mal stärker und zum Theil anders wirken als der Knollstock für sich, daher fordert die Pharmakopoe den mit den Nebenwurzeln besetzten Wurzelstock.

Unter dem Namen Rhizoma Veratri viridis (Radix Veratri viridis) ist in mehrere Pharmakopoeen, z. B. in die Ph. Hungarica der Knollstock von Veratrum viride Ait. aufgenommen, einer Art, welche in Nordamerika sehr verbreitet und kaum verschieden ist von der auf unseren Gebirgen wachsenden Form des Veratrum album mit beiderseits grünlichen oder grünen Perigonblättern, dem Veratrum album L. Var. virescens Gaud. oder Veratrum Lobelianum Bernh.

Es dürfte nicht überflüssig sein, zu erwähnen, dass unter dem Namen Radix Veratri viridis cum Herba bei uns nicht selten der Wurzelstock von Helleborus viridis verkauft wird.

In Bezug auf die chemische Kenntniss des weissen Germers fehlt es noch immer an der wünschenswerthen Klarheit. Als wichtigste Bestandtheile enthält derselbe, gleichwie Veratrum viride und Veratrum nigrum L. (eine bei uns auf Bergwiesen häufig vorkommende Art mit weit kleinerem Wurzelstock) zwei Alkaloide: Jervin und Veratroidin.

Bis in die neueste Zeit hatte man fast allgemein angenommen, dass der wirksame Bestandtheil der weissen Nieswurz Veratrin sei, obwohl schon *Maisch* (1870) und *Dragendorff* (1872) sich gegen diese Annahme erklärt hatten. Später (1877) hat *Tobien* angegeben, dass in dem Wurzelstocke von Veratrum album, V. Lobelianum und V. viride kein Veratrin vorkomme, sondern neben dem bereits 1837 von *Simon* darin entdeckten krystallisirbaren Jervin ein zweites, als Veratroidin bezeichnetes Alkaloid.

Nach den Untersuchungen von *Wright* und *Luff* (1879) sind in Veratrum album und V. viride enthalten neben Jervin (welches wahrscheinlich mit dem von *Bullock* aus Veratrum viride erhaltenen Viridin identisch ist) noch zwei weitere krystallisirbare Alkaloide, das Pseudojervin und Rubijervin, sowie das amorphe Veratralbin und in kleinen Mengen oder nur in Spuren ein von ihnen für Veratrin gehaltener Körper. Veratrum viride soll auch Cevadin (ein Alkaloid, angeblich der Sabadillsamen) enthalten. Aus Veratrum album erhielten sie in Percenten 0·13 Jervin, 0·04 Pseudojervin, 0·025 Rubijervin und 0·22 Veratralbin. *Mitchell* (1874) fand in zwei Proben 0·433—0·58 Veratroidin und 0·114—0·157 Jervin neben circa 3% Harz und circa 2% Fett. Ein von *Weppen* (1872) daraus dargestellter amorpher Bitterstoff wurde Veratramarin genannt. Er ist darin nur in sehr geringer Menge enthalten neben einer krystallisirbaren Säure, der Jervasäure. Der Knollstock ist reich an Amylum und Zucker.

Die beiden Alkaloide Veratroidin und Jervin scheinen dem Veratrin ähnlich zu wirken, doch fehlen noch zuverlässige Daten

da die vorliegenden Untersuchungen (von *Wood* 1870 und *Peugnet* 1872) nicht ganz übereinstimmen und offenbar mit unreinen Präparaten angestellt sind.

Das Veratroidin wirkt nach *Wood* dem Veratrin analog, jedoch weit weniger örtlich und weniger giftig. Es erzeugt (bei Thieren) fast constant Erbrechen und Durchfall; Convulsionen und fibrilläre Muskelzuckungen sollen in weit geringerem Grade auftreten. In kleinen Dosen setzt es die Pulsfrequenz (durch Reizung der Hemmungsnerven) herab, in grossen bewirkt es (durch Vaguslähmung) Pulsbeschleunigung. Letale Dosen lähmen den Herzmuskel und das vasomotorische Centrum. Die Athmung wird herabgesetzt und der Tod erfolgt durch Lähmung des Athmungscentrums. Auf das Hirn und die Pupillen ist es ohne Einwirkung; die Motilität soll es herabsetzen durch Einwirkung auf das Rückenmark.

Jervin (Viridin) erzeugt constant Salivation, dagegen nicht Erbrechen und Durchfall, da es keine oder eine nur schwach reizende örtliche Wirkung besitzt. In toxischen Dosen kommt es bei Warmblütern zur Unlust zu Bewegungen, zunehmender Schwäche, Zittern und fibrillären Zuckungen, worauf heftige bis zum Tode andauernde clonische Krämpfe folgen. Das Bewusstsein ist bis zum Tode erhalten; die Sensibilität erscheint herabgesetzt. Auf die peripheren Nerven und Muskeln soll es ohne Einfluss sein, die Circulation energischer als Veratroidin beeinflussen.

Beim Menschen wurden in Vergiftungsfällen mit dem Wurzelstock oder mit der Tinctur als hauptsächlichste Symptome beobachtet: Brennen im Munde, im Schlunde und Magen, Salivation, heftige Unterleibsschmerzen, Würgen und starkes Erbrechen, sowie auch (oft blutiger) Durchfall; Schwindel, Kopfschmerzen, grosse Mattigkeit, Ohnmachtsanfälle, Gefühl von Ameisenkriechen in der Haut, starkes Jucken oder Gefühl von Taubheit am ganzen Körper; Puls klein, schwach, oft kaum fühlbar, unregelmässig; Respiration erschwert, oft Erstickungszufälle; Pupillen weit, Augen starr, zuweilen fast völliger Verlust des Sehvermögens; vollständige Anästhesie der Haut, Verlust der Stimme, Zuckungen in einzelnen Muskeln, zuweilen Convulsionen. In letalen Fällen Zunahme des Collaps, Bewusstlosigkeit und Tod, der in 3—12 Stunden erfolgen kann.

Vergiftungen kamen hauptsächlich mit dem Wurzelstock (besonders mit dem Pulver), einigemale mit der Tinctur (T. Veratr. alb. und viridis) vor. Die meisten waren ökonomische in Folge zufälliger Verwechslung des Nieswurzelpulvers mit Pfeffer oder anderen Gewürzen, einige wenige Fälle gehören zu den medicinalen (durch zu grosse Dosen, durch Verwechslung mit anderen Arzneien). Dreimal wurde die Nieswurzel in verbrecherischer Absicht (Pulver) benützt. Von 29 von *Falck* erwähnten Fällen waren 6 tödtlich.

Aeltere Thierversuche weisen gleichfalls auf eine Aehnlichkeit der Wirkung der Radix Veratri albi mit jener des Veratrins hin. Vergiftung kann auch durch externe Application des Mittels (z. B. durch Waschungen der Haut mit dem Decoct bei Hunden) zu Stande kommen.

Ehemals war die weisse Nieswurzel bei einer ganzen Reihe der verschiedensten Krankheiten, namentlich als Emeticum, Drasticum, Diureticum und Antineuralgicum angewendet worden. Gegenwärtig findet sie bei uns eine nur sehr beschränkte Verwendung, und zwar äusserlich als Bestandtheil von Niespulvern und allenfalls als volksthümliches Antiparasiticum. Die Tinctura Veratri

albi wurde eine Zeit lang, gleich der von Nordamerika aus angepriesenen Tinctura Veratri viridis, wie Veratrin als Antipyreticum verordnet. Gegenwärtig ist auch diese Medication so gut wie ganz aufgegeben.

Rhizoma Veratri. Als Maxim. Dos. hat Ph. A. 0·3! pro dos., 1·2! pro die (Ph. Germ. führt keine Maxim. Dos. an). Extern zu Niespulvern (1 : 5—10 eines indifferenten Pulvers, z. B. Amylum, Saccharum, Pulv. Iridis Florent. etc.; Bestandtheil des sogenannten Schneeberger Schnupftabaks) und in Salbenform (1 : 5—10).

Tinctura Veratri albi, Weisse Nieswurzeltinctur. Digest. Tinct., 1 : 5 Sp. Vin. dil. Ph. A. (Mac. Tinct. 1 : 10 Sp. V. dil. Ph. Germ.). Intern zu 3—5 (resp. bis 10) gtt. in schleimigem Vehikel; 0·5! pro dos., 1·5! pro die Ph. A. (Ph. Germ. hat keine Max. Dos.). Sie übertrifft nach *v. Schroff* die Tinctura Veratri viridis aus Nordamerika und macht diese vollkommen überflüssig.

245. Veratrinum, Veratrin. Aus Semen Sabadillae (pag. 20) dargestellt. Ein weisses, lockeres, sehr scharf schmeckendes, geruchloses, heftiges Niesen erzeugendes Pulver von alkalischer Reaction, welches in der Wärme zu einer harzähnlichen Masse schmilzt, geglüht ohne Rückstand verbrennt, sich leicht in Weingeist und Chloroform, schwer in Aether, kaum in Wasser löst. Mit concentrirter Schwefelsäure befeuchtet, färbt es sich anfangs gelb, dann blutroth, endlich violett (Ph. A.).

An siedendes Wasser giebt es nur sehr wenig ab. Das Filtrat schmeckt scharf, nicht bitter und bläut rothes Lackmuspapier nur langsam. In 4 Th. Weingeist und 2 Theilen Chloroform ist es löslich, weniger in Aether. Die Lösungen reagiren stark alkalisch. Mit verdünnter Schwefel- oder Salzsäure bildet das Veratrin bitter und scharf schmeckende Lösungen; mit kochender Salzsäure giebt es eine rothe Lösung. Veratrin, welches man mit 100 Th. Schwefelsäure verreibt, ertheilt derselben grünlich-gelbe Fluorescenz; diese Farbe geht bald in Roth über. Bestreut man die in dünner Schicht ausgebreitete Lösung in Schwefelsäure mit gepulvertem Zucker, so nimmt sie eine gelbe, grüne, zuletzt blaue Farbe an, welche nach einer Stunde zu verblassen beginnt (Ph. Germ.).

Nach den Untersuchungen von *E. Bosetti* (1882) ist das käufliche Veratrin kein einfacher Körper, sondern ein Gemenge zweier isomerer Alkaloide: aus dem in Wasser so gut wie unlöslichen krystallisirbaren (in Angelicasäure und eine amorphe Base, Cevidin, spaltbaren) Veratrin und dem in Wasser löslichen amorphen (in Veratrumsäure und das amorphe Veratroin spaltbaren) Veratridin.

Auf der Haut in Salbenform oder in alkoholischer Lösung eingerieben, erzeugt Veratrin, in der Regel ohne sichtbare Erscheinung einer entzündlichen Reizung, anfangs Gefühl von Wärme und Prickeln, allenfalls selbst stärkeres bis $^1/_2$ Stunde anhaltendes Brennen, nachträglich eine Empfindung von Kälte und Pelzigsein am Orte der Application. Nur nach wiederholter Einreibung soll zuweilen Hautröthung und Bildung von Bläschen vorkommen können.

Auf die Nasenschleimhaut in kleinsten Mengen gebracht, ruft es heftiges, selbst stundenlang anhaltendes, bis zum Nasenbluten und Erschöpfung führendes Niesen hervor, von der Conjunctiva aus Thränenfluss, auf der Zunge heftiges Brennen mit nachfolgendem Gefühl von Abstumpfung, verschluckt Prickeln und Kratzen im Schlunde, Schlingbeschwerden etc.

Diese Erscheinungen sind von einer anfänglichen vorübergehenden Reizung und späterer Lähmung der sensiblen Nervenenden abhängig.

Die Resorption des Veratrins scheint von der intacten Haut, wenn in entsprechender Form applicirt, nur sehr langsam, etwas rascher von der Magenschleimhaut, vom Unterhautzellgewebe und von serösen Häuten aus zu erfolgen, die Elimination wenigstens zum Theil durch die Nieren.

Masing (1868) konnte bei mit Veratrin vergifteten Katzen das Alkaloid ausser in verschiedenen Organen (Lungen, Herz) auch im Blute und im Harn nachweisen. Auch *Prevost* giebt an, dass mit dem eingedampften Harn der mit Veratrin vergifteten Thiere sich an Fröschen die charakteristischen Symptome der Veratrin-Intoxication hervorrufen lassen

Ueber die entfernte Wirkung des Veratrins, welche hauptsächlich die Circulation und Respiration, sowie die quergestreiften Muskeln betrifft, liegen die Resultate zahlreicher Versuche an Thieren (*L. van Praag*, *Kölliker*, *Guttmann*, *v. Bezold* und *Hirt*, *Prevost*, *Rossbach* etc.), sowie einige Beobachtungen an Menschen (am Krankenbette, in Selbstversuchen von *Esche*, *v. Praag*, *Ritter*, *Hasse*, *Kocher* etc.) vor.

Bei Menschen wurden nach wiederholter Einführung von einige Milligramme betragenden Dosen hauptsächlich gastrische und Collapserscheinungen beobachtet; Gefühl von Wärme und Brennen im Magen, das sich über den Unterleib oder selbst über den ganzen Körper erstrecken kann, manchmal Gefühl von Prickeln oder abwechselnd von Wärme und Kälte in verschiedenen Theilen, Ekel, Würgen, Erbrechen, dünnflüssige, zuweilen blutige Stuhlentleerungen, schwacher verlangsamter Puls, verlangsamte Athmung, Sinken der Temperatur, Blässe der Haut, Angst, Schwindel, Gefühl grosser Schwäche und Hinfälligkeit, Ohnmachtsanwandlung, Zittern am ganzen Körper; zuweilen anhaltendes krampfhaftes Schluchzen, auch convulsivische Zuckungen. Das Sensorium blieb fast immer völlig intact. Tödtliche Vergiftungen durch Veratrin sind bisher nicht vorgekommen.

Säuger zeigen als besonders hervortretende Vergiftungserscheinungen Anfälle von krampfhaften Muskelcontracturen, welche mit fibrillären Zuckungen enden und durch peripherische Reize nur schwierig und in der Regel örtlich beschränkt hervorgerufen werden *(Prevost)*, neben Salivation, anhaltendem Würgen, wiederholtem Erbrechen und vermehrten Stuhlentleerungen. Der anfangs beschleunigte Herzschlag wird bald verlangsamt, unregelmässig, aussetzend, schwach, bei höheren Intoxicationsgraden auch die Respiration gestört und wird Sinken der Temperatur, hochgradigste Muskelschwäche, zuweilen Mydriasis beobachtet. Das Sensorium bleibt meist ungestört; der Tod erfolgt, wie es scheint, vorzüglich durch Athemlähmung, seltener durch Herzlähmung.

Der Sectionsbefund bei durch Veratrin vergifteten Thieren ist nicht charakteristisch und werden namentlich Zeichen der Entzündung im Digestionstractus vermisst.

Die Ergebnisse zahlreicher experimenteller Untersuchungen lehren, dass Veratrin in erster Linie ein Muskelgift ist, indem es die Erregbarkeit der quergestreiften Muskeln nach vorangehender starker Erhöhung derselben rasch und vollständig vernichtet.

A. v. Bezold hat gefunden, dass der Froschmuskel unter dem Einflusse des Giftes eine eigenthümliche Veränderung erleidet, so dass er einen ganz anderen Modus der Contraction zeigt als der normale Muskel, indem er auf einen momentanen Reiz nicht mit einer einfachen Zuckung antwortet, sondern in eine verschieden lang anhaltende, anfangs gleichmässige, dann allmälig abnehmende tetanische Contraction geräth. Die Effecte dieser Wirkung am Frosche sind von *v. Bezold* sehr eingehend geschildert worden (vergl. *A. v. Bezold* und *L. Hirt*, Untersuch. aus dem phys. Laborat. in Würzburg I, 1867). Nach der Beibringung von ganz kleinen Mengen des Giftes (z. B. subc. $^1/_{10}$—$^1/_{20}$ Milligr.) hüpft das Thier anfangs lebhaft herum, bald aber sitzt es ruhig da, oft mit über dem Kopf zusammengefalteten Vorder- und krampfhaft an den Leib gezogenen Hinterbeinen. Die Haut sondert dabei massenhaft ein schäumendes Secret ab. Nach 1—2 Stunden, sicherer nach 6—12 Stunden, kann die Muskelaffection beobachtet werden. Sie manifestirt sich insbesondere in der Ausführung von Bewegungen, zu denen das Thier veranlasst wird, welches, statt zu hüpfen, nun langsam und schwerfällig dahinkriecht. Es dauert immer einige Secunden, bis das Thier die Hintergliedmassen aus der Beugung in die dann den Charakter des Tetanus zeigende Streckung zu bringen vermag. Dabei sind die Bewegungen selbst kraftvoll und ist der Antrieb zur Bewegung durchaus nicht verlangsamt; trotzdem kommt das Thier nicht vorwärts. Es lässt sich wahrnehmen, dass die Streckmuskeln bereits im Begriff sind, die Streckung einzuleiten, da aber gleichzeitig die Beugemuskeln noch in heftigstem Tetanus sich befinden, entsteht ein Zwischenzustand, in welchem die Gliedmassen eine mittlere Stellung einnehmen und erst ganz allmälig gelangt das Bein in die wirkliche Streckung. Diese langsame Bewegung gibt dem Habitus des Frosches ein ganz fremdartiges, fast unheimliches Ansehen.

Die Ursache dieser Veränderungen ist im Muskel selbst zu suchen. *A. Fick* und *R. Böhm* haben (1872) experimentell gefunden, dass die Veratrinzusammenziehung auf einfachen Reiz viel mehr Wärme gibt als eine Normalzuckung und sind daher der Ansicht, dass jene Nachdauer der Zusammenziehung im Veratrinzustande auf einer grösseren Intensität der chemischen Vorgänge, also auf einen stärkeren Stoffumsatz im Muskel, beruht.

Nach *v. Bezold* und *Hirt* werden auch die motorischen Nerven anfangs erregt, dann gelähmt. Von anderen Autoren wird eine solche Action des Veratrins nicht zugegeben. *Rossbach* und *Clostermeyer* fanden, dass nur bei sehr grossen Gaben die Endapparate der motorischen Nerven (wie durch Curare) gelähmt werden. Die peripheren Enden der sensiblen Nerven in der Haut und in den Schleimhäuten werden gleichfalls zuerst stark erregt, später gelähmt.

Nicht näher erforscht ist die Einwirkung des Veratrins auf das Centralnervensystem. Das Gehirn scheint nicht primär afficirt zu werden.

Nach *v. Bezold* und *Hirt* erzeugen schwächste Gaben des Giftes (subcutan oder intravenös) bei Warmblütern vorübergehende Beschleunigung des Herzschlages; mittlere und starke Dosen bedingen sofort Verlangsamung, die bei letzteren in unregelmässige Herzcontractionen und in schliessliche Herzlähmung übergeht. Den Schwankungen der Pulsfrequenz folgen solche des Blutdruckes, indem bei schwachen Dosen ein Ansteigen, bei grösseren ein rasches Sinken und bei sehr grossen ein sehr rasch eintretendes und andauerndes Sinken bis auf ein Minimum sich constatiren lässt.

Der Herzmuskel des Frosches verhält sich dem Veratrin gegenüber analog den anderen quergestreiften Muskeln. Am Froschherzen erzeugt Veratrin (ähnlich

wie Upas Antjar p. 698) neben Verlängerung der diastolischen Pausen eine ungemein starke Verlängerung der Systole, einen förmlichen Ventrikeltetanus, der 5—6 Secunden anhalten kann und während dessen die Vorhöfe 3—4 Contractionen ausführen *(v. Bezold* und *Hirt)*.

Eine hinreichende und übereinstimmende Erklärung der Herzwirkung bei Säugern fehlt. Aber offenbar spielt auch hier die Muskelwirkung selbst eine Hauptrolle. Nach *v. Bezold* und *Hirt* erhöht Veratrin anfangs und setzt dann sehr rasch herab die Thätigkeit und Erregbarkeit der motorischen und regulatorischen Herznervencentren, sowie des Gefässnervencentrums. Die Herabsetzung der Erregbarkeit geht bei einigermassen grossen Gaben in totale Lähmung dieser Organe über, während bei sehr kleinen Dosen eine Wiederherstellung folgt. Gleichzeitig mit dieser Wirkung auf die Nerven beobachtet man auch eine solche auf den Herzmuskel, dessen Leistungsfähigkeit und Erregbarkeit Veratrin herabsetzt und schliesslich ganz vernichtet.

Bezüglich der Respiration fanden die genannten Forscher, dass kleinste Gaben eine vorübergehende Steigerung, grosse Gaben hingegen ein sehr rasches Sinken der Athmungsfrequenz bedingen. Es wirkt nach ihnen Veratrin in kleinen Gaben reizend auf die Lungennervenendigungen und auf das Athmungscentrum, in grossen Gaben dagegen lähmend.

Das Zustandekommen der Erscheinungen seitens des Digestionstractus, die auch bei endermatischer Application des Giftes beobachtet werden, ist nicht genügend aufgeklärt, ebensowenig wie die bei Veratrinvergiftung auftretenden Secretionssteigerungen (Salivation, Hautabsonderung bei Fröschen etc.). Die Herabsetzung der Körpertemperatur, welche bei gesunden und fiebernden Thieren und Menschen beobachtet wurde, dürfte in den Kreislaufsveränderungen ihren Grund haben.

Therapeutische Anwendung findet das Veratrin im Allgemeinen selten; am ehesten noch wird es extern bei verschiedenen schmerzhaften Affectionen (zumal bei Neuralgien, besonders des Gesichts), weniger bei Lähmungen verordnet.

Als Antipyreticum bei fieberhaften entzündlichen Krankheiten (besonders bei Pneumonie und acutem Gelenksrheumatismus) hat man es, gleich den Veratrumpräparaten (pag. 670) eine Zeit lang versucht, wobei man die fehlende cumulative und die raschere Wirkung der Digitalis gegenüber betonte; die unangenehmen und selbst gefährlichen Nebenwirkungen (Erbrechen, Durchfall, Collaps) haben aber seine praktische Verwendung sehr eingeschränkt. Mit Rücksicht auf die variable Zusammensetzung des käuflichen Veratrins muss auch vorläufig wenigstens seine interne Anwendung ernstlich widerrathen werden.

Intern. Ph. A. hat als Maximaldosis 0·01! pro dos., 0·03! pro die; Ph. Germ. 0·005! pro dos., 0·02! pro die.

Extern in Salben, Linimenten und alkoholischer Lösung (0·1—0·5 : 10·0). Endermatisch 0·005—0·01 pro dosi.

246. Herba Chelidonii, Schöllkraut. Ph. A. Das kurz vor dem Aufblühen sammt der Wurzel gesammelte frische Kraut von Chelidonium majus L., einer sehr bekannten einheimischen ausdauernden Papaveracee, welche in allen Theilen einen scharfen, schön orangerothen oder gelben Milchsaft enthält.

Das Kraut ist insbesondere durch die zarten, unterseits seegrünen, leierförmig-fiederspaltigen Blätter, durch die kleinen, mit zweiblätterigem hinfälligen Kelch und mit vierblätteriger goldgelber Blumenkrone versehenen Blüthen, sowie durch die linienförmigen, bis über 5 Cm. langen schotenartigen Kapselfrüchte leicht zu erkennen.

Es riecht beim Zerquetschen widrig, narcotisch, schmeckt brennend scharf und enthält ein giftiges krystallisirbares Alkaloid, Chelerythrin, welches zum Theil die Farbe des Milchsaftes bedingt, indem es an der Luft eine gelbe, mit Säuren eine rothe Farbe annimmt. Reichlicher als im Kraute ist es in der Wurzel und in den unreifen Früchten enthalten. Dasselbe gilt von einem zweiten krystallisirbaren Alkaloid, dem Chelidonin, von bitterem, anhaltend kratzendem Geschmack. Das Kraut enthält ferner einen indifferenten krystallisirbaren Bitterstoff, Chelidoxanthin, die eigenthümliche Chelidon- und Chelidoninsäure etc.

Nach *Probst* (1839) enthalten die ersten oberirdischen Triebe im Frühjahre kein Alkaloid, während zu dieser Zeit die Wurzel daran reich ist. Zur Zeit der Fruchtentwicklung ist das Kraut am alkaloidreichsten. *Schoonbroodt* (1869) erhielt aus dem frischen Julikraute 0·24% Chelidonin und 0·96% Chelerythrin. Nach *Masing* 1876) scheint das Chelidonin vorzugsweise im Milchsafte des Krautes, das Chelerythrin, welches auch in dem Wurzelstocke der nordamerikanischen Papaveracee Sanguinaria Canadensis L. (Sanguinarin von *Dana*) und in der Wurzel des einheimischen Hornmohns, Glaucium luteum Scop., vorkommt, in grösster Menge im Milchsaft der Wurzel enthalten zu sein, sowie in den unreifen Früchten. Der Alkaloidgehalt cultivirter Pflanzen soll jenen der wild gewachsenen um das Doppelte übertreffen.

Nach *v. Schroff* (jun.) bewirkten 5 Milligr. Chelidonin beim Frosche anfangs geringe Schwächeerscheinungen, später, nach mehreren Stunden, deutliche Steigerung der Reflexerregbarkeit, ausgesprochene Reflexkrämpfe, mit nachfolgender Erholung des Thieres. Chelerythrin (und Sanguinarin) zu 2 Milligr. liess, was auch schon *Probst* und *Weyland* fanden, deutlich eine lähmende Wirkung auf das Herz erkennen, die sich auch (nach 5 Centigr. subcutan) bei einem Kaninchen neben bedeutender Herabsetzung der Respiration und Schwächeerscheinungen in einer vorübergehenden Verminderung der Pulsfrequenz aussprach *(v. Schroff)*.

Oertlich wirkt der Milchsaft reizend und entzündungserregend und steht deshalb beim Volke als Mittel gegen Warzen im Rufe. Nach grossen intern genommenen Dosen des frischen Saftes wurde Brennen und Kratzen im Schlunde, Uebelkeit, Erbrechen, Durchfall, Harndrang, angeblich auch Hämaturie, Kopfschmerz und Betäubung beobachtet.

Man hatte früher das Schöllkraut in Form des Succus recenter expressus intern zu 2·0—10·0 pro die in Verbindung mit anderen bitteren und auflösend wirkenden Pflanzensäften zu Kräutercuren (pag. 110) bei Leberleiden, Pfortaderstockungen, Gelbsucht, Wassersucht etc. verwendet. Jetzt ist das Kraut fast obsolet geworden.

Auch das officinelle Extractum Chelidonii, Schöllkrautextract, Ph. A. (alkoholisches Extract der zweiten Consistenz aus dem frischen Kraute), wird selten mehr verordnet. Intern zu 0·2—1·0 p. d. m. t., ad 5·0 pro die, in Mixturen und Pillen.

247. Semen Colchici, Zeitlosensamen. Die getrockneten reifen Samen von Colchicum autumnale L., einer sehr bekannten einheimischen Melanthacee.

Sie sind fast kugelig, mit 2—3 Mm. Durchmesser, von einem kleinen Nabelwulst etwas zugespitzt, an der Oberfläche matt rothbraun, feingrubig-

punktirt, innerhalb der dünnen spröden Testa mit einem graulichen hornartigen strahligen Endosperm versehen, in dessen Peripherie der kleine Keim liegt. Geruchlos; Geschmack stark bitter und scharf. Der Vorrath in den Apotheken ist alljährlich zu erneuern (Ph. A.).

Neben etwas Gallussäure, Zucker, Fett (6%) etc. enthalten sie als wirksamen Bestandtheil Colchicin, einen stickstoffhaltigen Körper, über dessen Natur die Angaben der Chemiker nicht gleich lauten.

Nach Einigen gehört das Colchicin zu den Alkaloiden, nach Anderen besitzt es keine basischen Eigenschaften. Jedenfalls ist das sogenannte Colchicin des Handels kein reiner einfacher Körper, sondern nach *J. Hertel* (1881) ein Gemenge von Colchicin, Fruchtzucker und von anderen Verunreinigungen. Aus mehreren Proben des sogenannten „Colchicinum purum" verschiedener Provenienz erhielt er in der Regel nur 10—11% reines Colchicin. Dasselbe ist amorph und schwefelgelb (farblos aus frisch gegrabenen Sommerknollen). Die gelbe Färbung ist durch einen ihm hartnäckig anhängenden harzartigen stickstoffhaltigen Körper, Colchicoresin, bedingt. Durch verdünnte Mineralsäuren wird das Colchicin in das krystallisirbare (gelbe) Colchiceïn verwandelt, wobei noch Beta-Colchicoresin und ein weiteres Zersetzungsproduct auftritt. *H. Paschkis* (1883) erhielt das Colchicin als eine braune amorphe, zu einem hellgelben hygroskopischen, in Wasser leicht löslichen Pulver zerreibliche Masse von eigenthümlichem unangenehmen Geruche, intensiv-bitterem Geschmack und neutraler Reaction, das Colchiceïn in gelblichen oder weissen nadel- oder schüppchenförmigen, sehr schwer in kaltem, etwas leichter in heissem Wasser, leicht in Alkohol und Chloroform, nicht in Aether löslichen Krystallen von nicht stark bitterem Geschmack. Nach Einigen (z. B. *Oberlin*) findet sich das Colchiceïn schon in der Mutterpflanze, nach Anderen (z. B. *Hübler*) dagegen nicht; die Einen schreiben ihm saure Eigenschaften zu, die Anderen erklären es für einen neutralen Körper. Nach *Hübler* (1864) ist es dem Colchicin isomer. In neuester Zeit wurde von *S. Zeisel* in Wien (1883) und von *A. Houdés* in Paris (1884) krystallisirtes Colchicin dargestellt. Verdünnte Mineralsäuren zerlegen es in Colchiceïn und Methylalkohol. Das Colchiceïn seinerseits gibt, mit concentrirten Mineralsäuren erhitzt, eine neue Base, Apocolchiceïn neben Methylalkohol und Essigsäure *(Zeisel)*. *Houdés* beschreibt sein Colchicin als farblos, von alkalischer Reaction, sehr bitterem Geschmack, wenig in Wasser, Glycerin und Aether, in allen Verhältnissen in Alkohol, Benzin und Chloroform löslich, mit einigen organischen Säuren Verbindungen gebend etc.

Ebenso differiren die Angaben über den Gehalt der Samen der Herbstzeitlose an Colchicin. Die meisten bewegen sich um 0·2—0·3%. Colchicin ist übrigens auch in den anderen Theilen der Pflanze, wenn auch meist in geringeren Mengen, enthalten.

Aschoff erhielt aus reifen und unreifen Samen circa 0·2, aus den im October gesammelten Knollen (die früher als Radix s. Bulbus Colchici officinell waren) 0·085% (angeblich reines) Colchicin; *Hertel* aus den Samen 0·2—0·4, aus Juniknollen 0·08, aus Herbstknollen 0·06%; *Houdés* von seinen krystallisirten Colchicin aus Samen 0·3, aus Knollen 0·04%. Den Colchicingehalt der Blüthen gibt *Rochette* mit 0·6, jenen der Blätter mit 0·1—0·3% an.

Ob das Colchicin der alleinige Träger der Wirkung der Herbstzeitlose ist oder ob auch andere Bestandtheile an derselben participiren, ist nicht entschieden. Unsere Kenntnisse über die Wirkung des Colchicin beschränken sich auf einzelne Beobachtungen am Krankenbette und bei zufälligen Vergiftungen mit Theilen der Pflanze und deren pharmaceutischen Präparaten, sowie auf die Ergebnisse einiger Versuche (Selbstversuche) an Menschen und ziemlich zahlreicher Versuche an Thieren hauptsächlich mit käuflichem Colchicin verschiedener Provenienz, welches

aber ebensowenig wie z. B. Veratrin und Aconitin des Handels ein reiner einfacher Körper, sondern ein Präparat von variabler Zusammensetzung und daher auch inconstanter Wirkung ist.

Daraus erklären sich zur Genüge die abweichenden Angaben nicht blos über die beobachteten Wirkungen bei experimentellen Untersuchungen, sondern zum Theil auch über die Erscheinungen, welche bei Colchicum-Intoxicationen wahrgenommen wurden.

Man hat deshalb, vielleicht nicht mit Unrecht, darauf hingewiesen, dass das Colchicin des Handels ein Gemenge sei von zwei in ihrer Wirkung abweichenden Körpern, von denen bald der eine, bald der andere prävalirt und dass diese beiden Bestandtheile auch schon in der Pflanze enthalten sind (*Ch. Roy*, 1878).

Die Angaben über die Wirkung des Colchiceïns lauten so verschieden, dass man annehmen muss, dass die betreffenden Experimentatoren völlig verschiedene Körper in der Hand gehabt haben. Nach Einigen (*Oberlin, Hertel*) wirkt es gleichfalls giftig (nach *Oberlin* tödtet es Kaninchen intern sogar zu 0·05 in wenigen Minuten), nach Anderen ist es unwirksam (*Paschkis* gibt an, dass es selbst zu fast 0·1 intravenös inactiv sei).

Die Resorption des Colchicins scheint von Schleimhäuten und Wundflächen nur langsam zu erfolgen und steht damit wahrscheinlich die bei der therapeutischen Anwendung desselben, sowie der Colchicumpräparate überhaupt beobachtete cumulative Wirkung im Zusammenhange. Nach *C. Speyer's* (1870) Untersuchungen wird es im Körper grösstentheils zersetzt und was unzersetzt blieb, hauptsächlich mit den Fäces und nur zum geringen Theil mit dem Harn ausgeschieden, und zwar sehr rasch.

Speyer konnte das Gift bei damit vergifteten Thieren mehrmals im Dickdarm und in den Nieren, sowie constant in den Kothentleerungen und im Harn auffinden. Aus seinen Versuchen glaubt er annehmen zu müssen, dass das Colchicin ausserhalb des Organismus zersetzenden Agentien länger widersteht als innerhalb desselben.

Auf Grund der bisherigen Beobachtungen glaubt man Colchicum als ein Acre-Narcoticum ansprechen zu müssen, dessen Wirkung sich ganz besonders in schon nach relativ kleinen Gaben hervortretenden gastroenteritischen Erscheinungen manifestirt, in weiterer Folge durch Störungen seitens des Nervensystems und der Respiration, weniger der Herzthätigkeit.

v. Schroff beobachtete in einem Versuche (bei einem jungen Manne) nach dem Einnehmen von 0·01 Colchicin Auftreten von Ekel, Brechreiz, Salivation und Verlangsamung des Pulses in den ersten zwei Stunden; 0·02 bewirkten nach einigen Stunden heftiges Erbrechen und Abführen mit grosser Empfindlichkeit des stark aufgetriebenen Unterleibes, welches bis zum vierten Tage anhielt und mit Fiebererscheinungen verbunden war; erst am fünften Tage trat wieder normaler Zustand ein.

Auch bei Intoxicationen mit Colchicumtheilen, Colchicumpräparaten und mit Colchicin sind heftige gastroenteritische, sowie Collapserscheinungen am häufigsten beobachtet worden. Mitunter boten sie ganz das Bild eines Choleraanfalles dar.

Als hauptsächlichste Vergiftungserscheinungen werden angeführt: Brennen und heftige Schmerzen vom Munde aus bis in den Magen, grosser Durst, manchmal Salivation, Würgen und starkes, oft tagelang andauerndes Erbrechen, heftige

Unterleibsschmerzen, flüssige, zuweilen reiswasserähnliche schleimige oder auch blutige Dejectionen; häufig Harndrang, zuweilen Harnverhaltung; collabirtes Gesicht, Cyanose am ganzen Körper, kühle Haut, hochgradige Muskelschwäche, Kälte der Gliedmassen, erschwerte und verlangsamte Athmung, meist verlangsamter (nur ausnahmsweise beschleunigter), schwacher, unregelmässiger Puls. In seltenen Fällen Schwindel, Ohrensausen, Eingenommenheit des Kopfes, Somnolenz, leichte Delirien, Wadenkrämpfe, Zuckungen in einzelnen Muskelgruppen oder auch clonische und tonische Zuckungen des ganzen Körpers. Bewusstsein und Sensibilität können bis zum Tode, der nach einigen Stunden bis Tagen erfolgen kann, erhalten bleiben.

Es wird das späte Eintreten (5—6 Stunden) der Vergiftungssymptome, der langsame Verlauf der Intoxication ganz besonders betont, sowie die Heimtücke des Giftes, indem selbst nach scheinbarer Besserung unter Erneuerung der gastro-enteritischen etc. Symptome nach Tagen, selbst Wochen später der Tod erfolgen kann.

Die Behandlung der Intoxication wird der Hauptsache nach in der Bekämpfung der gastro-enteritischen und Collapserscheinungen zu bestehen haben

Die bei Weitem am häufigsten vorgekommenen Colchicumvergiftungen waren zufällige (ökonomische, von 55 nach *Falck* 42, und medicinale). Am zahlreichsten sind darunter die durch den Genuss der Samen (seitens der Kinder) und durch Verwechslung von Tinctura und Vinum Colchici mit Sherry und anderen Weinsorten, mit Schnaps, Chinawein etc. veranlassten.

Auch von Vergiftungen durch den Genuss von Herbstzeitlosenblättern statt Scorzonerablättern im Salat, sowie durch den Genuss der Milch von Ziegen, welche Herbstzeitlose gefressen (in Italien), wird berichtet. Colchicin hat in einem Falle (in einer Menge von 0·054, *Koller* 1867) zu einer schweren, aber nicht letalen Vergiftung geführt. Unter den von *Falck* angeführten 55 Fällen von Colchicumvergiftung waren 46 (83·7%!) letal. Eine einigermassen befriedigende Feststellung der Dosis letalis lässt sich aus den bekannt gewordenen Intoxicationsfällen nicht durchführen.

Die genauesten experimentellen Untersuchungen über das Colchicin sind jene von *M. J. Rossbach* (1876). Er fand, dass dasselbe (*Merck*'sches Präparat) ein sehr langsam wirkendes, schon in relativ kleinen Gaben tödtendes Gift sei. Kaltblüter sind gegen dasselbe am wenigsten empfindlich, von den Warmblütern am empfindlichsten reine Fleischfresser (besonders Katzen), weniger empfindlich Herbi- und Omnivoren.

Wie schon *v Schroff* hervorgehoben hat, ist die Stärke der Giftwirkung und die Zeit bis zum tödtlichen Ausgang derselben von der Grösse der Gabe wenig abhängig. Für Katzen fand *Rossbach* als kleinste letale Gabe subcutan 0·005, doch auch weit grössere Mengen (bis 0·2 subcutan oder intravenös) führten in derselben Zeit (5—7 Stunden) oder selbst noch später zum Tode. Für Frösche beträgt die kleinste letale Gabe 0·02 (subcutan oder intern); kleinere Hunde werden durch 0·1 (subcutan) getödtet. (Die Angaben über die letale Dosis bei Thieren seitens der einzelnen Experimentatoren weichen übrigens nicht unbedeutend ab, was bei der Variabilität der Zusammensetzung des käuflichen Colchicins begreiflich ist.) Das Centralnervensystem wird nach vorausgegangener Erregung, die sich am stärksten bei Fröschen durch Auftreten von Streckkrämpfen manifestirt, aber bei vielen Fröschen, sowie bei den meisten Warmblütern nicht oder nur undeutlich in die Erscheinung tritt, gelähmt, wobei allgemein die Lähmung die graue Substanz des Grosshirns (daher Verlust des Bewusstseins und der Empfindung) und die reflexvermittelnden Organe des Rückenmarkes (daher gänzliche Reflexlosigkeit) trifft.

Auch das Athmungscentrum wird weniger erregbar und endlich ganz gelähmt. Ebenso werden die peripheren Enden der sensiblen Nerven gelähmt, dagegen die motorischen Nerven und quergestreiften Muskeln nicht wesentlich afficirt (Einzelne Forscher sahen auch eine allmälige Abnahme der Muskelerregbarkeit eintreten.)

Die Circulationsorgane beeinflusst das Colchicin (bei allen Thieren) wenig. Das Herz schlägt nach dem Aufhören der Athmung in unveränderter Stärke bis zum Tode fort, der wahrscheinlich durch die secundären Blutveränderungen

(Kohlensäureanhäufung) und nicht durch das Colchicin selbst bedingt ist. Die Hemmungsapparate des Herzens werden erst sehr spät gelähmt, der Blutdruck bleibt lange auf seiner normalen Höhe und sinkt erst allmälig gegen das letale Ende. Die Magen- und Darmmucosa zeigt, besonders bei Warmblütern, starke Injection, Ecchymosirung und Schwellung und erfolgt Blutaustritt in das Darmlumen. Mit diesen Veränderungen hängen die während des Lebens beobachteten gastro-enteritischen Erscheinungen zusammen. (*Ch. Roy*, 1878, beobachtete auch nach subcutaner Application eines Samen-Infusum lebhafte Entzündung der Darmmucosa und glaubt annehmen zu müssen, dass das Colchicin durch die Darmwände eliminirt wird.) Bauchvagus und Splanchnici sind während des grössten Theiles des Verlaufes der Intoxication nicht gelähmt; die Secretion der stark hyperämisirten Nieren ist vermindert *(Rossbach)*.

Die therapeutische Anwendung der Herbstzeitlose ist bei uns eine sehr beschränkte. Früher wurde sie (durch *Störck* eingeführt) als Diureticum bei Wassersuchten, als Drasticum und Anthelminticum, auch bei verschiedenen Neurosen, Dermatosen und anderen Krankheiten benützt.

Jetzt werden die Colchicumpräparate (insbesondere die beiden unten angeführten flüssigen) nur höchstens noch bei Gicht (in Folge der Anempfehlung besonders von englischen Aerzten) und Rheumatismus von manchen Praktikern angewendet und ihre mindestens sedative Wirkung hierbei gerühmt. Jedenfalls ist bei der internen Anwendung der Colchicumpräparate wegen der Möglichkeit des Eintrittes cumulativer Wirkung Vorsicht geboten.

Präparate: 1. Tinctura Colchici, Zeitlosentinctur. Nach Ph. A. Dig. Tinct. mit verdünntem Alkohol im Verhältnisse von 1 : 5; nach Ph. Germ. Mac. Tinct. im Verhältnisse von 1 : 10. Gelb, von bitterem Geschmack, ohne hervortretenden Geruch.

Intern zu 0·3—1·0 (10—30 gtt.) 2—4 m. t. (1·0! pro dos., 3·0! pro die, Ph. A.); jene der Ph. Germ. in etwa doppelt so grosser Dosis (2·0! pro dos., 6·0! pro die, Ph. Germ.) in Tropfen und Mixturen.

2. Vinum Colchici, Zeitlosenwein. Nach Ph. A. bereitet durch sechstägige Digestion der fein zerstossenen Samen mit der fünffachen Menge Malagawein; nach Ph. Germ. durch achttägige Maceration mit der zehnfachen Menge Xereswein. Klar, gelbbraun. Dosirung und Form (auch Maximaldosen) die gleichen wie bei Tinct. Colchici.

3. Colchicinum, Colchicin. Ph. A. Gelblichweisses, zuweilen krystallinisches Pulver, von anhaltend bitterem Geschmack, in zwei Theilen Wasser, auch in Weingeist, Aether, Chloroform und Amylalkohol löslich, beim Erhitzen schmelzend und sich zersetzend.

Verbrennt ohne Rückstand; zieht Feuchtigkeit an und färbt sich dann braun. Mit concentrirter Salpetersäure befeuchtet, färbt sich das Colchicin anfangs veilchenblau, dann roth, endlich gelb. Die wässerige Lösung nimmt, mit concentrirter Salpetersäure versetzt, anfangs eine gelbe, dann tiefrothe Färbung an. Concentrirte reine Schwefelsäure färbt Colchicin gelb, auf Zusatz von Salpetersäure geht die gelbe Farbe in Blau, dann in Grün, hierauf in's Purpurrothe über und wird zuletzt wieder in Gelb rückverwandelt.

Bei der variablen Zusammensetzung dieses gefährlichen Körpers erscheint seine therapeutische Anwendung verwerflich, so lange es nicht gelungen ist, ein chemisch vollkommen reines, auf seine Wirkung genau geprüftes Präparat herzustellen.

Maximaldosis der Ph. A. 0·003! pro dos., 0·009! pro die.

Nach *v. Schroff* zu 0·001—0·003 in einem aromatischen Wasser (0·1:20·0, davon 5—10 gtt.). Wegen cumulativer Wirkung sehr vorsichtig bei der Steigerung der Dosis. Bei Auftreten häufiger Stuhlentleerungen muss sofort mit der Darreichung ausgesetzt werden.

Folia et Radix Sarraceniae, die getrockneten Blätter und der Wurzelstock von Sarracenia purpurea L., einer in Nord-Amerika an sumpfigen Orten häufig vorkommenden ausdauernden Pflanze aus der Familie der Sarraceniaceen. Die merkwürdigen, gedrungen-dütenförmigen, aufgeblasenen, steifen, aufgeweicht lederartigen Blätter kommen für sich oder noch in Verbindung mit dem cylindrischen braunrothen Wurzelstocke wohlerhalten in den europäischen Handel (seit 1861 in Folge der Anpreisungen amerikanischer Aerzte, welche darin ein Specificum gegen Blattern gefunden zu haben ausgaben). *Hétet* (1878) will darin unter Anderem ein krystallisirbares, dem Veratrin ähnliches Alkaloid gefunden haben. Neuerdings wird die Droge als Mittel gegen Gicht und Rheumatismus nach Art der Herbstzeitlose gerühmt.

Ein Fluidextract aus der Wurzel der gleichfalls Nord-Amerika angehörenden Sarracenia flava L. wird dort gegen chronische Diarrhoeen verwendet und neuestens auch bei uns importirt.

Cortex Erythrophloei, Mancone-, Tali- oder Sassyrinde, von Erythrophloeum Guineense G. Don., einem ansehnlichen Baume aus der Familie der Leguminosen im tropischen West-Afrika (Sierra Leone), woselbst sie von den Eingeborenen zu Gottesurtheilen und zum Vergiften der Pfeile benützt wird, in schweren, harten, bis 8 Mm. dicken Röhren von vorwaltend braunröthlicher Farbe, welche auf der Innenfläche grob-längsstreifig und, meist mit stumpfen Längsleisten versehen, im Bruche grobkörnig sind. Geruchlos, von herbem und etwas bitterem Geschmack. Beim Pulvern leicht starkes Niesen erzeugend. *Gallois* und *Hardy* erhielten daraus (1875) ein Alkaloid, Erythrophloein, als eine farblose krystallinische Masse mit einer den Digitalisstoffen (pag. 680) analogen Wirkung, welche auch von anderen Autoren *(Brunton* und *Pye* 1876, *Sée* und *Rochefontaine* 1880 etc.) bestätigt wurde.

Nach *Harnack* und *Zabrocki* (1882) entsteht beim Kochen des Erythrophloeins mit starker Salzsäure eine stickstofffreie Säure, Erythrophloeinsäure, wobei auch eine stark reducirende Substanz und eine flüchtige, auf Frösche dem Nicotin und Pyridin ähnlich wirkende Base, Manconin, auftritt. Sie fanden, dass dem Erythrophloein eine ganz eigenartige Wirkung zukommt, eine Vereinigung der Erscheinungen, welche Digitalin und Pikrotoxin hervorrufen. Am Froschherzen lassen sich nach kleinen Mengen (0·001 und weniger) vier Stadien der Action unterscheiden: Verstärkung der Systole, sogenannte Herzperistaltik, Stillstand des Ventrikels in Systole und endlich Herzlähmung.

Bei Warmblütern kommt zur Verstärkung der Systole noch Verlangsamung des Pulses und Steigerung des Blutdruckes hinzu und sind auf diese drei Factoren die günstigen Erfolge der Anwendung der betreffenden Rindenpräparate zurückzuführen. Nach grösseren Dosen machen sich jedoch Intoxicationserscheinungen, wie bei allen Digitalisstoffen, in Steigerung der Pulsfrequenz, Absinken des Blutdruckes, Störungen der Respiration, Muskelschwäche, starkem Erbrechen und Durchfall bestehend, geltend, wozu bei Thieren noch Krämpfe ganz in der Art wie nach Pikrotoxin hinzukommen. Bei Katzen und Kaninchen wirken 0·005 des Alkaloids sicher letal, in Folge der Krämpfe.

Eine aus der Rinde bereitete Tinctur (1:10) leistet bei Herzkranken und Wassersüchtigen gute Dienste (intern zu 5—10 gtt. pro dos.), soll ohne cumulative Wirkung sein, aber weniger rasch und sicher als Digitalis wirken *(Drumond,* 1880).

D. Neurotica glycosidea.

248. Folia Digitalis, Fingerhutblätter. Die getrockneten Blätter von Digitalis purpurea L., einer in West-Europa von Spanien bis Süd-Skandinavien auf sonnigen Bergen und Hügeln wachsenden zweijährigen Scrophularinee. In Oesterreich kommt sie wirklich wild nicht vor, wird aber sehr häufig als Zierpflanze in Gärten gezogen und erscheint auch hie und da verwildert.

Die Blätter sind eiförmig-länglich, spitz, die untersten in einem langen geflügelten Blattstiel verschmälert, bis 25 Cm. lang, die oberen kurzgestielt oder sitzend, alle ungleich oder fast doppelt gekerbt, oberseits dunkelgrün, flaumig, unterseits weichfilzig (von einfachen mehrzelligen Haaren), graulich. Die an beiden Flächen, besonders aber an der unteren, stark hervortretende Nervation zeigt einen mächtigen Primärnerv, unter ziemlich spitzen Winkeln entspringende schlingläufige Secundärnerven und in weiten Abständen entspringende verbindende Tertiärnerven. Die von den letzteren begrenzten Segmente sind von einem gleichförmigen grobmaschigen Netze quaternärer Nerven durchzogen. Die frischen Blätter besitzen einen etwas narcotischen unangenehmen Geruch, der sich durch's Trocknen ganz verliert; ihr Geschmack ist ekelhaft scharf und bitter. Sie sind zur Blüthezeit (Juni, Juli) von wildwachsenden Pflanzen zu sammeln und ihr Vorrath in den Apotheken ist alljährlich zu erneuern.

Mit dem zehnfachen Gewichte siedenden Wassers geben die Fingerhutblätter einen bräunlichen, Lackmus röthenden, widerlich bitteren, nicht aromatischen Auszug von eigenartigem Geruche, welcher durch Eisenchlorid zunächst ohne Trübung dunkel gefärbt wird; nach einigen Stunden entsteht ein brauner Absatz. Verdünnt man den Auszug mit dem dreifachen Gewichte Wasser, so muss durch Zutröpfeln von Gerbsäurelösung eine Trübung, in dem unverdünnten Auszuge aber ein reichlicher Niederschlag entstehen, welcher von überschüssiger Gerbsäure nur schwer aufgelöst wird. (Ph. Germ.)

Nach *Nativelle* (1867—1872) enthalten die Digitalisblätter zwei giftig wirkende Stoffe glycosider Natur, das krystallisirbare, in Wasser wenig lösliche Digitalin und das amorphe, in Wasser leicht lösliche Digitaleïn neben dem unwirksamen (krystallisirbaren) Digitin.

Er fand (1874) ferner, dass die Blätter im ersten Jahre reich an Digitaleïn sind, während das Digitalin erst im zweiten, und zwar im Beginne der Blüthezeit reichlicher auftritt, hauptsächlich in der Blattspreite (1—1·2 pro Mille), weniger in den Blattstielen ($^2/_{10}$ pro Mille). *N. Görz* (1874) erhielt nach dem von *Nativelle* angegebenen Verfahren aus der Handelswaare (also aus getrockneten Blättern) krystallisirtes Digitalin nur in sehr geringer Menge, dagegen vom Digitaleïn über 0·4%.

Nach *O. Schmiedeberg's* Untersuchungen (1874) kommen in den Digitalisblättern als eigenthümliche wirksame Stoffe vor: 1. Digitonin, ein dem Saponin (pag. 485) sehr ähnlicher amorpher Körper, welcher durch Kochen mit verdünnten Säuren Zucker und zwei nicht krystallisirbare Stoffe, Digitoneïn und Digitoresin, liefert, durch Kochen seiner alkoholischen Lösung in das krystallisirbare Digitogenin übergeht und durch Gährung das gleichfalls krystallisirbare Paradigitogenin gibt. Digitonin bildet in den meisten Fällen die Hauptmasse des käuflichen löslichen Digitalins. 2. Das in Wasser fast unlösliche, leicht in Alkohol, sehr wenig in Aether und Chloroform lösliche Glycosid Digitalin, eine farblose oder gelbliche, leicht zerreibliche Masse, welche als Spaltungsproduct Digitaliresin liefert.

Es ist der wesentlichste wirksame Bestandtheil des Digitalins von *Homolle* und *Quevenne* und in den käuflichen Digitalinsorten nur in geringer Menge (2—3% kaum übersteigend) vorhanden. 3. Digitaleïn, gleichfalls ein Glycosid, eine gelb gefärbte, in Wasser in allen Verhältnissen, auch in absolutem Alkohol leicht lösliche, leicht zerbröckelnde Masse, deren Spaltungsproduct mit Digitaliresin identisch zu sein scheint. Digitaleïn bildet neben Digitonin einen sehr bedeutenden Antheil des käuflichen löslichen Digitalins. 4. Digitoxin, eine krystallisirbare, in Wasser unlösliche, wenig in Aether, leichter in kaltem absolutem Alkohol, sehr leicht in heissem Alkohol und reichlich auch in Chloroform lösliche stickstofffreie Substanz nicht glycosider Natur. Sie wird durch verdünnte Säuren in das amorphe Toxiresin umgewandelt und ist der am stärksten wirkende Bestandtheil des rothen Fingerhutes, aus dem hauptsächlich das krystallisirbare *Nativelle*'sche Digitalin besteht. In den Digitalisblättern ist es nur in sehr geringen Mengen (0·01%) enthalten.

Die unter dem Namen Digitalin im Handel vorkommenden Präparate, von denen man ein deutsches (lösliches, von verschiedener Provenienz) und ein französisches (von *Nativelle*, von *Homolle* und *Quevenne*) zu unterscheiden pflegt, sind durchaus keine einfachen Körper, sondern variable Gemenge der angeführten wirksamen und mehrerer anderer wirksamer und unwirksamer Stoffe, welche theils schon fertig gebildet in der Mutterpflanze vorkommen, theils Zersetzungsproducte darstellen. Nach *Schmiedeberg* besteht auch das bei uns officinelle Digitalinum depuratum (siehe weiter unten) im Wesentlichen aus in Chloroform löslichen, nicht krystallisirbaren Zersetzungsproducten der Digitalisstoffe (Digitaliresin und Toxiresin, welche beide bei Fröschen Convulsionen mit nachfolgender Muskellähmung, aber keinen systolischen Herzstillstand erzeugen).

Für die Wirkung der Fingerhutblätter, ihrer officinellen Präparate, sowie der käuflichen Digitaline kommen allerdings zunächst Digitalin, Digitaleïn und Digitoxin in Betracht. Dieselben wirken qualitativ gleich, die beiden ersteren auch quantitativ, wogegen Digitoxin weit stärker wirkt als die beiden anderen *(Koppe*, 1874). Doch ist die Mitbetheiligung der oben erwähnten Spaltungsproducte, des Digitaliresin und Toxiresin, welche nach *Schmiedeberg* auch schon in den getrockneten Blättern sich vorgebildet finden und im Darmcanale durch Spaltung entstehen können, sowie des Digitonin nicht ausgeschlossen. Letzterem kommt eine dem Saponin ähnliche, dem Digitaliresin und Toxiresin (nach *H. Perrier*'s Untersuchungen, 1874) eine mit dem Pikrotoxin übereinstimmende Wirkung zu.

Die käuflichen Digitaline äussern auf Schleimhäuten bei endermatischer oder hypodermatischer Application eine mehr oder weniger erhebliche reizende Wirkung.

Auf die Nasenschleimhaut gebracht, erzeugen sie starkes Niesen, auf die Conjunctiva applicirt, bewirken sie Schmerz und nach einigen Stunden Mydriasis und Sehstörungen, intern eingeführt ausser ekelhaft-bitterem Geschmack nach etwas grösseren Gaben Uebelkeit, Erbrechen und Durchfall, Erscheinungen, welche, obwohl eigentliche entzündliche Reaction auf der Mucosa des Magens und Darms vermisst wird, wenigstens zum Theil als eine locale Wirkung zu deuten sein dürften. Die endermatische und noch mehr die hypodermatische Application des Digitalins hat eine mehr weniger starke Reaction an der Applicationsstelle zur

Folge: Schmerzen, Entzündung und letztere selbst Abscessbildung. Digitaleïn fand *Görz* auf der Conjunctiva und auf der Nasenschleimhaut heftiges Brennen und starke Secretionsvermehrung bewirken und Digitoxin erzeugt nach *Koppe*'s Untersuchungen bei subcutaner Application phlegmonöse Entzündung mit nachfolgender Vereiterung, welche namentlich bei Hunden auch nach den kleinsten Mengen sich constant einstellte, während bei Digitalin und Digitaleïn diese örtliche Wirkung fehlte, wahrscheinlich, wie *Koppe* meint, weil diese ihrer leichteren Löslichkeit wegen rascher von der Applicationsstelle verschwinden.

Die wirksamen Bestandtheile der Digitalis werden vom Unterhautzellgewebe, von wunden Hautstellen, sowie wahrscheinlich von allen Schleimhäuten aus resorbirt. Von der Schleimhaut des Magens und Darmcanals erfolgt die Resorption ziemlich langsam. Ob auch von der unverletzten Haut eine solche stattfindet, ist strittig.

Von einigen Autoren wird letzteres bei Einreibung von Digitalis-Tinctur, bei Anwendung eines Bades mit einem Infusum fol. Digitalis, sowie bei Application der Blätter im befeuchteten Zustande auf die Haut behauptet. Was die Resorption vom Magen aus anbelangt, so konnten *A. Brandt* und *Dragendorff* (1869) bei Thieren nach Einverleibung von käuflichem Digitalin in Lösung dasselbe noch $4^1/_2$ Stunden später mit Sicherheit im Magen nachweisen, nicht aber im Darmcanal. Im Blute und in Organen, sowie im Harn wurde es nur ausnahmsweise und nicht sicher aufgefunden, woraus sie schliessen, dass das Mittel nicht unverändert in den Kreislauf gelangt. Schon oben wurde *Schmiedeberg*'s Ansicht, dass im Verdauungscanale aus dem Digitalin durch Spaltung Digitaliresin und Toxiresin entstehen können, hervorgehoben. Bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen bildet daher nach *Brandt* und *Dragendorff* der Magen und das Erbrochene die einzig brauchbaren Objecte, in welchen aber mit einiger Sicherheit die Auffindung des Giftes, selbst längere Zeit nach seiner Einführung, zu erwarten ist.

Von den entfernten Wirkungen der Digitalis ist jene auf das Herz die hervortretendste, die am gründlichsten untersuchte und die zu therapeutischen Zwecken so gut wie ausschliesslich verwerthete. Fast alle übrigen Erscheinungen sind von dieser Hauptwirkung abhängig, welche darin besteht, dass das Mittel in kleinen Gaben, wie neuere Untersuchungen lehren durch Einwirkung auf den Herzmuskel selbst, eine Steigerung der Arbeitsleistung des Herzens bedingt, während grosse Gaben im Gegentheile die Leistungsfähigkeit desselben herabsetzen oder gänzlich vernichten und den Tod durch Herzlähmung herbeiführen. Die Digitalis ist der Hauptrepräsentant der sogenannten Herzgifte.

Beim Menschen äussert sich die Digitalis-Wirkung nach zahlreichen Beobachtungen, insbesondere auch nach Selbstversuchen sowohl mit der Droge selbst und ihren Präparaten, als mit dem käuflichen Digitalin und mit einzelnen der reinen Digitalisstoffe, in kleinen Dosen hauptsächlich in Verlangsamung des Pulses, der meist zugleich voller und stärker wird. Dieselbe tritt bei Gesunden gewöhnlich erst nach einigen Stunden ein, erreicht nach 12—20 Stunden und darüber ihr Maximum, ist mitunter sehr beträchtlich und besteht noch längere Zeit nach dem Aussetzen des Mittels.

Nach etwas grösseren oder bei Wiederholung kleiner Gaben treten gewisse Nebenerscheinungen ein, besonders seitens des Digestionstractus und seitens des centralen Nervensystems, wie namentlich Abnahme des Appetits, Brechreiz, oft auch wirkliches

Erbrechen, sehr selten Durchfall, Schwindel, Kopfschmerzen, Flimmern vor den Augen, Schwächegefühl etc.

Uebrigens beobachtet man bei Gesunden sowohl wie bei Kranken eine verschiedene Empfänglichkeit. Bei Manchen verursachen schon kleinste Mengen Uebelkeit, Erbrechen und andere stärkere Erscheinungen. Es wird angegeben, dass bei schwächlicher Constitution die Herabsetzung der Pulsfrequenz ausgesprochener ist als bei robuster und plethorischer. Besonders bemerkenswerth ist die von den Experimentatoren und verschiedenen Beobachtern hervorgehobene ausserordentliche Erregbarkeit des Herzens, die unter dem Einflusse des eingeführten Giftes sich entwickelt.

In zahlreichen Versuchen *v. Schroff*'s an Gesunden mit Digitalis in pulv., sowie mit verschiedenen Digitalis-Präparaten und mit (käuflichem) Digitalin trat die Verlangsamung des Pulses constant, gewöhnlich erst nach einigen Stunden, ein und erreichte nach 12—16 Stunden ihr Maximum; selten ging, wie *v. Schroff* meint, vielleicht als Folge des ekelhaften bitteren Geschmackes, Vermehrung der Pulsfrequenz voraus. Stets stand die Verminderung des Pulses im gleichen Verhältniss zur Grösse der Gabe. Die Pulsfrequenz sank in einzelnen Fällen bis auf 38 und 30 Schläge in der Minute. Dabei war bei grossen Gaben derselbe zugleich klein, schwach, unregelmässig, aussetzend, bisweilen vorübergehend voll und anscheinend stark. Grössere Gaben hatten stets Ekel und Brechneigung, selbst starkes anstrengendes Erbrechen zur Folge und besonders bei längerer Darreichung Magenschmerzen, Appetitlosigkeit, Trockenheit im Schlunde, Kollern im Leib, Kolik und manchmal Durchfall. Die Respiration bot nichts Bemerkenswerthes dar; die Temperatur der Haut war vermindert, nur die Stirne heiss anzufühlen, abwechselndes Frost- und Hitzegefühl vorhanden. Die Harnausscheidung war weder bei kleinen, noch bei grossen Dosen vermehrt, in einigen Fällen sogar etwas vermindert, bei stetem Harndrang. Das Gemeingefühl und überhaupt die sensorielle und motorische Seite des Nervensystems erschien bedeutend ergriffen zu sein; es bestand grosse Mattigkeit, Abgeschlagenheit und Schwäche, Schläfrigkeit. Der Schlaf war in der dem Versuche unmittelbar nachfolgenden Nacht oft gestört, unruhig, um so fester in der nächstfolgenden Nacht. Eingenommenheit des Kopfes stellte sich meist auch schon nach kleinen Gaben ein; bei grösseren wurden Kopfschmerzen, Gefühl von Schwere und Druck im Kopfe, Schwindel, Ohrensausen, undeutliches Sehen bei sehr erweiterter Pupille, Unfähigkeit, die Aufmerksamkeit zu fixiren, Reizbarkeit, bald Niedergeschlagenheit, bald Lustigkeit beobachtet.

B. H. Stadion (1862) beobachtete in Selbstversuchen mit käuflichem Digitalin (mit 5 Milligr. beginnend und täglich um 1 Mm. steigend, im Ganzen in 18 Tagen 0·189) vom 5. Tage an einen höchst bitteren und ekelhaften Geschmack, im weiteren Verlaufe des Versuches Uebelkeit, Ekel, Brechreiz, Appetitlosigkeit, Schmerz in der Herzgegend, Schwindel, Flimmern vor den Augen, Kopfschmerz, Somnolenz, rheumatoide Schmerzen in den Gelenken, hochgradiges Schwächegefühl, zuletzt derart, dass er sich kaum auf den Beinen erhalten konnte, heftigen Schnupfen, auffallende Abmagerung. Die Respirationsfrequenz wurde nicht verändert, die Pulsfrequenz nahm anfangs (in den ersten 7—8 Tagen) zu, vom 9. Tage an trat Sinken derselben (um 6—10 Schläge) ein, der Puls war dabei etwas stärker, sein Rhythmus normal. *Stadion* hebt die auch schon von früheren Beobachtern angegebene auffallende Erregbarkeit des Pulses hervor, indem die geringste Körperbewegung, ja selbst die Einführung von Speisen, vorzüglich von warmen Getränken, eine Steigerung der Pulsfrequenz zu bewirken im Stande war, ferner die deprimirende Wirkung des Mittels auf die Geschlechtssphäre. Die Ausscheidung des Harns sowohl wie des Harnstoffs, des Chlornatriums, der Phosphor- und Schwefelsäure fand er vermindert.

In Selbstversuchen mit Digitaleïn (von *Nativelle)* in steigenden Dosen von 1—5 Milligr. pro die, 10 Tage hindurch, wobei im Ganzen 0·035 verbraucht wurden, trat bei *N. Görz* (1873) vom 3. Tage an stetiges Sinken der Pulsfrequenz ein, wobei der Puls voller und kräftiger, zugleich aber auch sehr leicht erregbar wurde, so dass er auch nach ganz mässigen Körperbewegungen zuweilen eine sehr hohe Frequenz zeigte. Die Pulsverlangsamung machte sich auch noch in den ersten Wochen nach Beendigung des Versuches bemerkbar. Von Nebenerscheinungen

kamen bitterer Geschmack, Schwächegefühl und Druck im Epigastrium zur Wahrnehmung.

Bei *Koppe* (1874) wurde nach 2 Milligr. Digitoxin (in alkohol. Solut., nachdem er die beiden vorangehenden Tage $^1/_2$, resp. 1 Milligr. davon genommen hatte) der Puls verlangsamt und intermittirend; es trat hochgradige Hinfälligkeit und Entkräftung, Gefühl von Beklemmung in der Brust und Beängstigung, Schwachsichtigkeit und Gelbsehen, beständige und hochgradige Nausea, zeitweise wiederholtes Würgen und Erbrechen etc. ein und war der Experimentator genöthigt, drei Tage lang im qualvollen Zustande das Bett zu hüten. Noch am 4. Tage war körperliche Schwäche und Entkräftung sehr ausgesprochen, der Puls schwach und weich, selten einmal aussetzend, die Störungen des Sehvermögens noch am 5. Tage vorhanden; erst in den folgenden 3 Tagen schwanden dann allmälig alle diese Erscheinungen.

Aehnliche, nur noch hochgradigere Erscheinungen, wie sie bei den Experimentatoren auftraten, wurden auch bei schweren Intoxicationsfällen mit Digitalis und ihren Präparaten beobachtet. Ausserdem werden angeführt in einzelnen Fällen Schlaflosigkeit, Verwirrung der Sinne, Hallucinationen, Delirien, erschwerte oder unterdrückte Harnentleerung, zuweilen Metrorrhagien und Abortus bei Schwangeren. Der Puls war in einzelnen Fällen sehr beschleunigt, fast unzählbar, dabei klein und hochgradig arhythmisch, das Bewusstsein meist lange erhalten. In letal endenden Fällen kam es schliesslich unter Zunahme der Dyspnoe, Entwicklung allgemeiner Cyanose und unter Convulsionen im Sopor oder Coma zum Tode. In einzelnen Fällen trat dieser ganz plötzlich syncopal ein, in der Regel aber vergingen mehrere Tage bis zum Tode. In Genesungsfällen schwinden die Erscheinungen nur sehr allmälig und erst am 10.—15. Tage ist die Genesung als vollkommen zu betrachten *(Falck)*. Noch im Stadium der Besserung kann in Folge der ausserordentlich gesteigerten Erregbarkeit des Herzens durch eine oft ganz unbedeutende Veranlassung durch Herzlähmung der Tod erfolgen.

Ein besonders charakteristischer Sectionsbefund wird nicht angegeben. Für die Nachweisung der Digitalis-Vergiftung kommt hauptsächlich die physiologische Prüfung des soviel als möglich rein dargestellten Giftes aus den pag. 682 erwähnten Objecten am Frosche (Rana temporaria) in Betracht. Bei Vergiftungen mit der Droge selbst kann die mikroskopische Untersuchung durch Auffindung charakteristischer Gewebsreste der Pflanze sehr werthvolle Anhaltspunkte bieten.

Die Behandlung der Intoxication wird vorzüglich eine symptomatische, auf die Bekämpfung des Collaps (durch Analeptica) gerichtete sein müssen. Zu vermeiden sind häufiges Trinkenlassen wegen Steigerung des Brechreizes, sowie stärkere Bewegungen wegen Gefahr eines plötzlich eintretenden Todes Bei leichteren Vergiftungen, wie sie bei der therapeutischen Anwendung der Digitalis als Ausdruck der cumulativen Wirkung vorkommen, genügt gewöhnlich das Aussetzen mit der Darreichung des Mittels.

Die meisten Intoxicationen mit Digitalis gehören zu den medicinalen, veranlasst durch zu grosse Dosen oder durch zu lange fortgesetzte Anwendung der Blätter (im Infus., Decoct, im Pulver), verschiedener daraus hergestellter Präparate (besonders der Tinctur, weniger des Extracts und anderer Präparate), des Digitalins, dann auch durch Einnehmen von zum externen Gebrauch bestimmter Digitalis-Zubereitungen. Auch einige ökonomische Vergiftungen durch Verwechslung, indem z. B. Digitalis-Blätter statt Borretsch-Blättern (Borago officinalis L., Familie der Asperifolieae), Digitalis-Tinctur statt Chinawein genommen wurden etc., kamen vor, selten absichtliche Vergiftungen (Selbst- und Giftmord). Grosses Aufsehen machte der von dem Arzte *De la Pommerais* (1863) an einer Frau ausgeführte Giftmord mit Digitalin. Von 45 von *Husemann* 1867 zusammengestellten Intoxicationsfällen waren 10 tödtlich. Als kleinste Menge, welche den Tod eines Erwachsenen verursacht hat, führt *Falck* an, von Folia Digitalis c. 2·5, von Extractum Dig. 1·2, von Tinct. Dig. 25·0. Doch wurden namentlich von letzterem Präparat weit grössere Mengen, ohne letal zu wirken, genommen.

Von besonderem Interesse sind jene Fälle von Intoxication, welche zuweilen bei mit Digitalis behandelten Kranken als Folge der sogen. cumulativen Wirkung beobachtet werden. Sie

besteht darin, dass bei fortgesetzter Darreichung des Mittels in kleinen Gaben auf einmal Erscheinungen auftreten, wie sie der Einverleibung einer grossen Dosis des Mittels zu folgen pflegen und wie sie schon oben beschrieben wurden. Dieselben beziehen sich theils auf den Puls, welcher plötzlich stärker verlangsamt erscheint, als man von der angewendeten Gabe zu erwarten hätte oder aber sehr beschleunigt, klein und unregelmässig wird, wie eventuell nach einer grossen Gabe, theils manifestiren sie sich als solche, welche auf ein Ergriffensein des centralen Nervensystems hinweisen (Schwindel, Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit, Uebelkeit, Brechreiz, Erbrechen, Krämpfe).

Es liegt nahe, die cumulative Wirkung, deren Stattfinden nach Digitalis von einzelnen Autoren bezweifelt wurde, indem sie im Gegentheil das Eintreten von Angewöhnung für das Mittel annehmen zu müssen glaubten, von der Schwerlöslichkeit und daher von der schweren Resorbirbarkeit der wirksamen Digitalisstoffe abzuleiten. Neuestens hat *van der Heide* (1885) versucht, auf experimentellem Wege die Frage zu lösen. Er fand, dass auch Helleborein, ein im Wasser sehr leicht löslicher Körper, dieselbe cumulative Wirkung besitzt; es könne daher die Schwerlöslichkeit, respective die erschwerte Resorption der Digitalisstoffe, nicht die cumulative Wirkung erklären; eine Anhäufung im Blute könne auch durch Beeinträchtigung der Elimination zu Stande kommen. Der Grund der cumulativen Wirkung könne aber auch darin liegen, dass die chemische Veränderung der Organe, auf welche schliesslich die Veränderung der physiologischen Functionen beruht, nur sehr langsam zu Stande kommt und auch sehr langsam wieder verschwindet. Aus seinen Versuchen glaubt er schliessen zu dürfen, dass überhaupt ein scharfer Unterschied zwischen Mitteln mit cumulativer Wirkung und solchen, an welche Angewöhnung eintritt, nicht bestehe, dass nur einzelne Organgruppen, in erster Linie das Herz, in zweiter das centrale Nervensystem bei fortgesetzter Anwendung der Digitalis die sogenannte cumulative Wirkung zeigen, und dass daneben ganz deutlich Accommodationserscheinungen sowohl in den genannten Organgruppen (in erster Reihe am centralen Nervensystem und nur in zweiter Reihe am Herzen) wie an anderen Organen (Darmcanal) beobachtet werden.

Von einer Art chronischer Vergiftung durch lange fortgesetzten Gebrauch der Digitalis sind mehrere Beispiele angeführt worden. Besonders bemerkenswerth sind die von *Bälz* und von *Köhnborn* (1876) bekannt gemachten Fälle. Der erstere betrifft eine Herzkranke, welche in 6 Jahren 810·0 Fol. Digit. im Infus. verbraucht hat, und welche, wenn sie die gewohnte Dosis von je 0·3 Morgens und Abends einige Tage nicht nahm, von allerlei Beschwerden (Zittern am ganzen Körper, unaussprechlicher Angst, Gefühl grosser Schwäche, Ohrensausen, Behinderung der Sprache, Anurie etc.) befallen wurde, die aber bald schwanden, wenn sie das ihr unentbehrlich gewordene Mittel nahm.

Der Fall von *Köhnborn* betrifft einen jungen Mann, der zum Zwecke der Simulation, um sich der Militärpflicht zu entziehen, durch längere Zeit Digitalis-Pillen (à 0·1 Fol. Digit.) eingenommen hatte. Er litt an Appetitlosigkeit, zeitweisem Erbrechen, Stuhlverstopfung, grosser Schmerzhaftigkeit der Magengegend, Kopfschmerzen, Schwindel, zeigte ein sehr elendes Aussehen, sehr verlangsamten Puls etc. Die Symptome nahmen, ungeachtet einer entsprechenden Behandlung, zu, es kamen noch hinzu Singultus, Schlingbeschwerden, ein Ohnmachtsanfall und nach circa 3 Wochen trat plötzlich, beim Erheben aus dem Bette, unter Zuckungen der Tod in wenigen Minuten ein.

Ueber die Wirkung der Digitalisstoffe überhaupt und speciell über deren Herzwirkung bei Thieren liegen die Resultate sehr zahlreicher Versuche vor. Der Umstand, dass die älteren hiervon mit käuflichem Digitalin verschiedener Provenienz angestellt wurden, macht es begreiflich, dass die Angaben in vielen wesentlichen Punkten nicht übereinstimmen. Im Nachfolgenden halten wir uns an die Ergebnisse, welche neuere Versuche lieferten und führen zunächst jene *Koppe*'s, der mit den reinen Digitalisstoffen arbeitete, bei Säugern an.

Beim Hunde treten meist erst eine Stunde nach subcutaner Application von 8—10 Milligr. Digitoxin (oder der 6—10fach grösseren Menge von Digitalin oder Digitaleïn) die ersten Intoxicationserscheinungen ein: Zeichen der Nausea, denen bald Erbrechen nachfolgt, welches, immer häufiger und intensiver werdend und zuletzt in erfolglosen Würganstrengungen sich äussernd, die ganze Versuchszeit besteht. Etwas später ist die Pulsfrequenz constant herabgesetzt; die einzelnen Herzschläge sind dabei sehr kräftig, der anfangs noch regelmässige Puls wird bald arhythmisch, intermittirend, ungleich stark. Bei letalen Dosen nimmt die Frequenzherabsetzung und Unregelmässigkeit des Pulses zu und erreicht vor dem Tode den höchsten Grad. Unter immer häufiger und heftiger werdenden Brech- und Würganstrengungen macht sich gegen Ende der Versuchszeit eine auffallende Schwäche und Hinfälligkeit des Thieres (Dahinliegen, unsicherer schwankender Gang, Schwerfälligkeit etc.) bemerkbar. Das Sensorium ist dabei intact, stets hochgradige Dyspnoe (angestrengte und verlangsamte Inspirationen, schnelle und stossende Exspirationen) vorhanden. Von da an tritt sehr bald der Tod ein unter schwachen Convulsionen, indem die Athmungsbewegungen immer mühsamer und seltener werden und schliesslich aufhören. Gleich darauf steht das Herz still. Bei nicht letalem Ausgang (durchschnittlich nach 6 – 8 Milligr.) ist das Vergiftungsbild bis zur Höhe der Wirkung dasselbe, dann schwindet zuerst das Erbrechen; die Mattigkeit hält gewöhnlich bis zum nächsten Tage an, wo die Pulsfrequenz bereits zur Norm zurückgekehrt ist oder diese sogar übersteigt. Der Puls behält aber zuweilen noch bis zum 3. Tage eine geringe Unregelmässigkeit, ist namentlich noch aussetzend. Am 3. oder 4. Tage beginnt das Thier Nahrung zu sich zu nehmen, inzwischen hat sich aber an der Applicationsstelle des Giftes eine phlegmonöse Entzündung (pag. 682) eingestellt

Ganz ähnlich verhalten sich Katzen, doch ist die Wirkung auf die Herzaction weniger ausgesprochen, und auch die Hinfälligkeit pflegt weniger merklich zu sein. Dagegen sind diese Thiere weit empfindlicher gegen diese Gifte als Hunde. Bei Kaninchen (die nicht erbrechen) treten die Lähmungserscheinungen ganz besonders in den Vordergrund, steigern sich bei entsprechenden Dosen selbst bis zur vollständigen Lähmung, welche zuerst die Vorder-, dann die Hinterextremitäten und zuletzt die Rumpfmuskulatur trifft, womit sich eine hochgradige Dyspnoe entwickelt; der Tod erfolgt ohne Convulsionen.

Vom Digitoxin beträgt nach *Koppe* für 1 Kilogr. Körpergewicht die letale Dosis bei Katzen 0·4, bei Hunden 1·7, bei Kaninchen 3·5 Milligr. Nach dem von ihm ausgeführten Selbstversuch kommt dem Menschen eine noch grössere Empfindlichkeit gegen dieses Gift zu als selbst der Katze.

Am Froschherzen bewirken die Digitalisstoffe nach den neueren Untersuchungen, insbesondere von *Böhm, Koppe, Schmiedeberg* und *Williams,* zunächst Zunahme des Pulsvolums unter Vergrösserung der diastolischen Phase und ohne Veränderung der absoluten Leistungsfähigkeit des Herzens; dann werden bald die Contractionen unregelmässig, peristaltisch, die dadurch zu Stande kommen, dass nicht alle Theile des Ventrikels von der Giftwirkung gleichmässig betroffen werden. Weiterhin geht diese eigenthümliche Form der Contractionen in systolischen Stillstand des Ventrikels über, welchem bald auch Stillstand der Vorhöfe nachfolgt. Mechanische Ausdehnung des Ventrikels durch eine Flüssigkeit ist im Stande diesen Stillstand aufzuheben und wieder kräftige Contractionen des Ventrikels zu bewirken. Zuletzt tritt vollständige Lähmung des ganzen Herzens in systolischer Stellung ein.

Die Wirkung der Digitalisstoffe ist eine auf den Herzmuskel selbst gerichtete, denn *F. Franck*'s (1881) Versuche am isolirten, künstlich durchströmten Schildkrötenherzen lehren, dass auch die isolirte nervenlose Herzspitze unter der Einwirkung des Giftes in

Systole geräth. Jener eigenthümliche systolische Herzstillstand, der sich durch mechanische Ausdehnung beseitigen lässt, ist nach *Schmiedeberg* von einer Aenderung des Elasticitätszustandes des Herzmuskels abhängig.

Der normalen Zusammensetzung der Muskelfasern entspricht ein Elasticitätszustand, in welchem das Herz nach dem Aufhören der activen Contraction aus der systolischen in die diastolische Stellung zurückkehrt; unter der Einwirkung der Digitalisstoffe wird die Systole eine dauernde, nur durch Anwendung mechanischer Gewalt zu überwindende *(Schmiedeberg)*. Jedenfalls handelt es sich um chemische Veränderungen in der contractilen Substanz des Herzmuskels, welche Starre desselben und schliesslich sein Absterben herbeiführen (*F. Karewski*, 1882).

Auch bei Säugern, bei denen, da das Herz einer directen Beobachtung weniger oder gar nicht zugänglich ist, die Wirkung der Digitalis nur aus den Veränderungen, welche die Pulsfrequenz und der Blutdruck bieten, abgeleitet werden kann, lassen sich vier Wirkungsstadien der reinen Digitalisstoffe unterscheiden: 1. Steigerung des normalen arteriellen Druckes, in der Regel, aber nicht nothwendig, von einer Herabsetzung der Pulsfrequenz begleitet; 2. Fortdauer des erhöhten Blutdruckes bei einer über die Norm gesteigerten Pulsfrequenz; 3. Andauernd hoher Blutdruck mit grosser Unregelmässigkeit der Herzthätigkeit und wechselnder Pulsfrequenz; 4. Rasches Sinken des Blutdruckes, plötzlicher Herzstillstand und Tod. (Vergl. *O. Schmiedeberg*, Arch. f. exp. Path. und Pharmak. XVI.)

Für das Digitoxin (in alkohol. Solut.) constatirte *Koppe*, dass es bei Hunden und Katzen zunächst unter allen Umständen eine Steigerung des Blutdruckes erzeugt; sodann sinkt dieser continuirlich und rasch bis zum Eintritte des Herzstillstandes. Die Pulsfrequenz wurde herabgesetzt, und zwar am stärksten kurz vor dem Eintritte der höchsten Drucksteigerung. Bei der Katze findet dann, während der Blutdruck sinkt, eine allmälige Erhöhung der Pulsfrequenz statt, und ist diese kurz vor dem Eintritte des Todes bei gleichzeitig sehr niedrigem Blutdrucke am bedeutendsten. Beim Hunde steigt die Pulsfrequenz nach vorhergegangener Herabsetzung rasch an und ist zur Zeit der höchsten Drucksteigerung schon über die Norm beschleunigt, um zur Zeit der allmäligen Drucksenkung mehr als das Doppelte der Normalfrequenz zu erreichen.

Die Steigerung des Blutdruckes ist nach *Böhm*, *Williams* u. A. abhängig von einer unmittelbaren Einwirkung der Digitalisstoffe auf den Herzmuskel selbst und nicht, wie von *Ackermann*, *L. Brunton* u. A. angegeben wird, von einer durch Erregung der vasomotorischen Nervenendigungen bewirkten Verengerung peripherer Arterien. Die Pulsverlangsamung ist im Wesentlichen eine Folge der Blutdrucksteigerung, da sie bei Fröschen fehlt und auch bei Säugern nicht regelmässig vorkommt *(Schmiedeberg)*; sie hängt ab von einer Erregung der centralen Ursprünge und vielleicht auch der peripheren Endigungen der herzhemmenden Vagusfasern, denn sie bleibt aus oder ist unerheblich, wenn vorher das regulatorische Herznervensystem durch Atropin gelähmt wurde *(Ackermann, Koppe)*. Die Ursachen der späteren Pulsbeschleunigung sind nicht genügend erkannt. Sie kann abhängen von einer Reizung der im Halssympathicus verlaufenden beschleunigenden Herznerven oder von einer directen Lähmung oder Uebermüdung des Vagusgebietes.

Gegen diese letztere am häufigsten ausgesprochene Meinung wird geltend gemacht, dass auch bei Kaninchen eine starke Beschleunigung zu beobachten ist, bei denen Durchschneidung oder Lähmung der Vagi die Pulsfrequenz nicht wesentlich zu verändern pflegt. Das rasche Absinken des Blutdruckes erklärt sich als Folge der Herzlähmung.

Die Versuchsergebnisse bei Säugern und die unter der Anwendung der Digitalis bei Menschen zu beobachtende Beschaffenheit des Pulses, lassen es nicht zweifelhaft erscheinen, dass auch bei diesem ebenfalls eine Steigerung des Blutdrucks erfolgt. Nur dieser Wirkung kann eine therapeutische Bedeutung zugesprochen werden. Die Puls-Verlangsamung, auf die man bei der Digitalistherapie ein so grosses Gewicht zu legen pflegt, ist im Wesentlichen als Folge der Blutdrucksteigerung anzusehen *(Schmiedeberg)*.

Eine directe Einwirkung der Digitalis auf das Centralnervensystem scheint nicht stattzufinden. Das Bewusstsein bleibt, selbst bei schweren Intoxicationen, in der Regel erhalten und die sonst beobachteten nervösen Erscheinungen, wie Schwindel, Ohrensausen, Kopfschmerzen, Hallucinationen etc. sind gleichwie die etwa auftretenden Krämpfe als secundäre, durch die Störungen der Circulation bedingte aufzufassen. Für die bei Menschen zuweilen vorkommenden Sehstörungen (Abnahme der Sehschärfe, Gelbsehen etc.) fehlt eine Erklärung.

In seinen Versuchen mit den reinen Digitalisstoffen konnte *Koppe* eine directe Beeinflussung des Centralnervensystems ausschliessen.

Schon von *Dybkowski* und *Pelikan* (1861), dann auch von späteren Autoren wurde eine muskellähmende Action des Digitalins hervorgehoben und *Koppe* konnte die bei Säugern und Fröschen beobachteten lähmungsartigen Zustände, welche durch Digitoxin und, soweit die Dosen genügende waren, auch durch die anderen reinen Digitalisstoffe erzeugt wurden, als Folge directer Muskelwirkung nachweisen. Es liegt nahe, auch die bei Menschen in Vergiftungsfällen auftretende hochgradige Müdigkeit, Kraftlosigkeit und Hinfälligkeit auf eine solche muskellähmende Wirkung zu beziehen.

Theils von dieser Muskel-, theils von der Herzwirkung sind nach *Koppe* auch die durch die Digitalisstoffe bedingten Veränderungen der Athmung abzuleiten und ist in diesen Momenten die Todesursache zu suchen.

Bei gesunden Menschen und Thieren vermehrt nach der Angabe der meisten Autoren Digitalis die Harnabsonderung nicht, im Gegentheile kann es zumal nach grossen Dosen zur Verminderung dieser Secretion und, wie einzelne Vergiftungsfälle lehren, selbst zur mehrtägigen Anurie kommen. Bei hydropischen Zuständen dagegen, insbesondere bei Herzkranken, wirkt das Mittel mehr oder weniger stark diuretisch, und zwar lediglich in Folge des erhöhten arteriellen Blutdruckes.

Von der Einwirkung der Digitalis auf die Circulation ist auch ihre Beeinflussung des Stoffwechsels abhängig. *H. v. Boeck*'s Untersuchungen haben ergeben, dass eine irgendwie bemerkenswerthe Aenderung in der Zersetzung des Eiweisses durch dieses Mittel nicht zu beobachten ist. In den Blutdruck erhöhenden und dadurch den Säftestrom vermehrenden Gaben findet sich nach ihm etwas mehr Harnstoff in den Ausgaben, bei Herabsetzung des Blutdruckes dagegen weniger als den Einnahmen entspricht. Aehnliches gilt auch bezüglich der Kohlensäureausscheidung und Sauerstoff-Aufnahme *(H. v. Boeck* und *J. Bauer*, 1874).

Zugleich mit der durch Digitalis bewirkten Blutdrucksteigerung entsteht nach *Ackermann's* Versuchen an Hunden eine Abnahme der Körpertemperatur im Inneren und eine Zunahme derselben an der Oberfläche des Körpers, weil in Folge der arteriellen Drucksteigerung die Blutbewegung in der äusseren Haut beschleunigt wird, wodurch die Körper-Oberfläche erwärmt, das Körper-Innere dagegen abgekühlt werden muss.

Welche Ursachen der Herabsetzung der Körpertemperatur in fieberhaften Krankheiten zu Grunde liegen, ist nicht bekannt. *Schmiedeberg* spricht sich dahin aus, dass eine solche Herabsetzung nur zu Stande kommen kann, entweder durch Beseitigung der Ursache des Fiebers, oder dass durch die Herzwirkung unmittelbar die Circulation und mittelbar der Stoffwechsel und die Wärmebildung beeinträchtigt werden. Letzteres geschieht aber nur in den stärkeren Graden der Wirkung, wenn bereits Herzlähmung beginnt. Der Effect sei dem eines Collaps gleich zu setzen, wie er im Verlaufe schwerer Krankheiten in Folge lähmungsartiger Zustände des Herzens etc. auftritt. Man kann also einen künstlichen Collaps erzeugen und damit die Körpertemperatur herabsetzen, was jedenfalls bei fieberhaften Zuständen sehr gefährlich werden kann.

Therapeutische Anwendung. Auffallenderweise scheint dem classischen Alterthum der rothe Fingerhut als Heilpflanze unbekannt geblieben zu sein. Der englische Name desselben „Foxglove" lässt sich bis in's 11. Jahrhundert zurück verfolgen *(Pereira)*. Die Pflanze wurde häufig zur Bereitung äusserlicher Arzneien vorgeschrieben, welche in einem aus dem 13. Jahrhundert stammenden Arzneibuche von Wales empfohlen werden *(Fluckiger)*. Der Name Digitalis purpurea kommt zuerst bei dem deutschen Botaniker *Leonhard Fuchs* (Histor. stirp. Basil. 1542) vor. Zu einer ausgedehnteren ärztlichen Anwendung gelangte sie erst durch den englischen Arzt und Botaniker *William Withering* (1775).

Die hauptsächlichste therapeutische Anwendung findet Digitalis gegenwärtig als ein die Herzthätigkeit regulirendes und kräftigendes, den Blutdruck steigerndes und dadurch verschiedene Kreislaufstörungen ausgleichendes Mittel bei verschiedenen Herzkrankheiten, besonders bei Klappenfehlern, wo sie kaum durch ein anderes Mittel ersetzt werden kann. Damit im Zusammenhange steht auch ihre Anwendung als sog. Diureticum, hauptsächlich bei Wassersuchten, welche von einer Schwächung der Herzthätigkeit abhängig sind. Ihre Anwendung als Antipyreticum, besonders bei croupöser Pneumonie und Abdominaltyphus, welche vor wenigen Decennien sehr allgemein war, ist gegenwärtig bedeutend eingeschränkt. Einzelne Autoren sprechen sich geradezu ganz entschieden gegen dieselbe aus.

Bezüglich der besonderen Indicationen und Contraindicationen der Digitalistherapie überhaupt und speciell der auf die Herzkrankheiten sich beziehenden muss auf die Lehr- und Handbücher der klinischen Medicin verwiesen werden.

Folia Digitalis, intern zu 0·03—0·10 pr. dos., 2- bis 3stündlich, ad 0·2! pr. dos., 0·6! pr. die Ph. A. (0·2! pr. dos., 1·0! pr. die Ph. Germ.) in Pulvern, Pillen oder im Infus. aus 0·5—1·0—2·0 auf 150·0—200·0 Colat., 2—3stündl. 1 Esslöffel.

Am häufigsten wird mit Recht das wässerige Infusum verordnet, welches von den wirksamen Digitalisbestandtheilen hauptsächlich nur das Digitaleïn enthalten dürfte. Diese Form verdient nach *Liebermeister* bei Herzkrankheiten in vielen Fällen den Vorzug; als Antipyreticum zieht er die Verordnung in Pillen und Pulvern wegen der viel zuverlässigeren Wirkung vor. Er gibt gewöhnlich $^3/_4$ bis $1^1/_2$ Gramm in 24—36 Stunden. Bei besonders schweren und hartnäckigen Fiebern, wo Chinin allein nicht ausreicht, in Combination mit Chinin (2·0—3·0 unmittelbar nach der obigen Anwendung der Digitalis). Bei chronischen Fiebern hat nach ihm unter Umständen die Digitalis vor Chinin den Vorzug, und zwar passt das Mittel umsomehr, je mehr das Fieber remittirend oder intermittirend

ist (Chinin, je mehr es continuirlich ist, pag. 222). Bei Febris hectica wendet *Liebermeister*, wenn Antipyretica überhaupt indicirt sind, gewöhnlich Fol. Digitalis (0·1—0·2 pr. die in pulv.) und Chininsulfat (0·5—1·0 pr. die in Pillen) gemeinsam und gewöhnlich mit Erfolg an. Digitalis allein scheint nicht so günstig zu wirken.

Präparate. 1. Acetum Digitalis, Fingerhut-Essig. Ph. Germ.

Erhalten durch achttägige Maceration von 5 Th. Fol. Digitalis mit 5 Th. Spirit. Vin., 9 Th. Acid. acet. dilut. und 36 Th. Aq., Auspressen und Filtriren, als eine klare, bräunlichgelbe Flüssigkeit von saurem und stark bitterem Geschmack und säuerlichem Geruche.

Intern zu 10—30 gtt. p. dos. (2·0! p. dos., 10·0! p. die Ph. Germ.) für sich oder in Mixturen, hauptsächlich als Diureticum. Ext. zu Bähungen und Clysmen.

2. Tinctura Digitalis, Fingerhut-Tinctur. Digest. Tinct. aus Fol. Dig. mit der 5fachen Menge Spir. Vin. dil. Ph. A. (Macerat. Tinct. im Verh. v. 1 : 10 Ph. Germ.), dunkelgrün, von bitterem Geschmack.

Intern zu 5—20 gtt. (1·0! pr. dos., 4·0! p. die Ph. A.; 1·5! pr. dos., 5·0! pr. die Ph. Germ.) für sich, in Tropfen, Mixturen, Pastillen. Extern zu Einreibungen (bei Hydrops, bei chronischen Entzündungen drüsiger Gebilde).

In seiner Wirkung sehr variabel *(Bennefeld)*, weniger zuverlässig als Acetum Digitalis *(Fraenkel,* 1881).

3. Extractum Digitalis, Fingerhutextract. Ph. Germ. Aus dem Presssafte des frischen blühenden Krautes hergestelltes wässerig-weingeistiges Extr. von dicker Consistenz. Braun, in Wasser trübe löslich.

Intern zu 0·03—0·1 m. t. (0·2! pr. dos., 1·0! p. die Ph. Germ.) in Pillen, Tropfen, Mixturen.

Nicht zu empfehlen bei der leichten Zersetzlichkeit der wirksamen Digitalisstoffe.

4. Digitalinum depuratum, Gereinigtes Digitalin. Ph. A.

10·0 deutsches Digitalin werden in einem Porcellan- oder Glasmörser auf das Innigste mit 70% Weingeist und Aq. dest. aa 5·0 abgeknetet; den Brei trägt man in ein gut schliessbares 150 Chloroform enthaltendes Gefäss ein. Die Mischung wird unter öfterem Umschütteln 12 Stunden lang stehen gelassen, dann das Chloroform von der wässerigen Lösung getrennt, diese wieder mit 15·0 Chloroform versetzt und so das im Chloroform lösliche Digitalin aus der wässerigen Lösung vollständig ausgezogen. Die Chloroformlösung wird schliesslich bei gelinder Wärme verdunstet und der Rückstand über englischer Schwefelsäure vollständig ausgetrocknet.

Eine halbweiche, in dünnen Schichten durchsichtige, gelbbraune Masse von sehr bitterem, lange anhaltendem Geschmacke und neutraler Reaction. Soll sich in Wasser, Weingeist und Chloroform vollständig lösen und ohne Rückstand verbrennen.

Vor der therapeutischen Anwendung dieses Präparates, welches nach *Schmiedeberg* im Wesentlichen aus in Chloroform löslichen, nicht krystallisirbaren Zersetzungsproducten der Digitalisstoffe, aus Toxiresin und Digitaliresin (pag. 681) besteht, und für welches die Ph. A. als Maxim. Dosen 0·002! p. dos., 0·01! p. die fixirt, muss geradezu gewarnt werden.

Glücklicher Weise ist dasselbe wohl ganz unbeachtet geblieben, wenigstens liegt aus der langen Zeit von 17 Jahren, die seit dem Erscheinen der Ph. A. verflossen ist, keine einzige Mittheilung über die thatsächliche Anwendung dieses Mittels vor.

Aber auch die übrigen Sorten des Digitalins eignen sich nach dem eingangs über ihre Zusammensetzung etc. Mitgetheilten nicht zur therapeutischen Anwendung. Dasselbe gilt selbst, wenigstens vorläufig, für die reinen Digitalisstoffe, dem Digitoxin, Digitalin und Digitaleïn. Von ihnen würde sich nach *Schmiedeberg*'s Ausspruch am meisten das leicht und sehr rein darstellbare, schon in sehr kleiner Menge die charakteristische Digitaliswirkung hervorrufende Digitoxin eignen. Allein seine völlige Unlöslichkeit in Wasser bringt im Zusammenhange mit den kleinen Dosen, die zur Hervorrufung der Arzneiwirkungen erforderlich sein würden, grosse Unregelmässigkeiten in den Resorptionsverhältnissen hervor, so dass es kaum möglich wäre, die Stärke der Wirkung zu regeln. Digitalin und Digitaleïn würden sich gleichfalls recht gut zu therapeutischen Zwecken eignen; sie haben vor dem Digitoxin den Vorzug, dass sie löslich und weniger toxisch sind, allein die Schwierigkeit, sie rein darzustellen, stellt ihrer praktischen Verwerthung Hindernisse entgegen.

249. Bulbus Scillae, Meerzwiebel. Die Zwiebelschalen von Scilla maritima L. (Urginea Scilla Steinh.), einer an den Küsten des Mittelmeeres häufig vorkommenden Liliacee, im getrockneten Zustande hornartig, röthlich, durchscheinend, von ekelhaft bitterem und zugleich schleimigem Geschmack.

Die ganz frische Zwiebel ist eiförmig, bis kopfgross, ihre äussersten Schalen sind rothbraun, vertrocknet, die inneren fleischig, saftig, braunroth, zuweilen sämmtliche Zwiebelschalen weiss oder weiss mit rothbraunem Rande, wornach man eine rothe und weisse Scilla unterscheidet. Von beiden Varietäten kommen auch die zerschnittenen und getrockneten Zwiebelschalen im Handel vor. *v. Schroff* hat gezeigt, dass die rothe Scilla reicher an wirksamen Bestandtheilen ist, als die weisse, dass die äusseren saftigen Zwiebelschalen eine grössere Wirksamkeit besitzen, als die inneren und dass die innersten endlich ganz unwirksam sind. Ph. A. fordert daher die rothe Scilla und bestimmt, dass nur die äusseren und die auf sie zunächst folgenden mittleren saftigen Schalen verwendet, die äussersten vertrockneten und die innersten weichen schleimig-saftigen dagegen entfernt werden. Die entsprechend getrockneten Zwiebelschalen der rothen Scilla haben alsdann eine blass-bräunlichrothe Farbe; das aus ihnen hergestellte Pulver ist röthlich. Ph. Germ. beschreibt die getrockneten mittleren Zwiebelschalen der weissen Scilla.

Die wirksamen Bestandtheile der Meerzwiebel sind trotz zahlreicher, namentlich auch den letzten Jahren angehörender Untersuchungen noch nicht hinreichend erkannt Nach *v Schroff* enthält sie neben dem narcotisch-giftigen, von *Tilloy* als harzartige, sehr scharf und bitter schmeckende amorphe Substanz beschriebenen Scillitin noch ein scharfes, nicht flüchtiges Princip, welches in grösster Menge in den äusseren (saftigen) Zwiebelschalen sich findet. Auch *Mandet* (1860) will neben einen als Scillitin bezeichneten Körper, der aber nicht giftig ist, sondern nur diuretisch und expectorirend wirken soll, eine nicht näher charakterisirte, als Skuleïn bezeichnete, scharf und giftig wirkende Substanz gefunden haben. Mit vollem Rechte erklärt *Husemann* (1876) das als Scillitin verkaufte Präparat als ein Gemenge von variabler Zusammensetzung, als ein gereinigtes Scillaextract von ganz unzuverlässiger Wirkung.

Seither hat *Merck* (1879) aus der Meerzwiebel drei Körper isolirt, das Scillitoxin (amorphes, zum Theil krystallinisches gelblichbraunes, in Alkohol lösliches, in Wasser und Aether unlösliches, höchst bitter schmeckendes Pulver); das Scillin, ein krystallisirbares Glycosid (weisslich-gelb, leicht löslich in heissem Alkohol und Aether, schwerer in kaltem, leicht in heissem Wasser) von süsslichem Geschmack, in der Scilla nur in sehr geringer Menge vorhanden; das Scillipicrin (amorphe, zum Theil krystallinische gelblich-weisse, in Wasser lösliche,

in Lösung etwas sauer reagirende Substanz von etwas bitterem und kratzendem Geschmack). In demselben Jahre stellte *E. v. Jarmerstedt* aus der Meerzwiebel ein stickstofffreies Glycosid, Scillaïn, dar, in Form einer lockeren, leicht zerreiblichen, farblosen oder etwas gelblichen, in Wasser nur sehr wenig, leicht in Alkohol löslichen Substanz, welche im Wesentlichen mit dem Scillitoxin *Merck*'s (vielleicht auch mit dem Scillitin von *Marais*) identisch und der auf das Herz wirkende Bestandtheil der Meerzwiebel ist.

Riche und *Remont* erhielten (1880) aus der Scilla veränderliche Mengen ($2^1/_2$ bis fast 20%) eines Kohlehydrats, welches sie gleichfalls Scillin nennen, als eine amorphe gelblich-weisse, lockere, in Wasser in allen Verhältnissen lösliche, links drehende, nicht reducirende Substanz, welche sich durch Säuren und vielleicht auch durch Diastase oder durch ein analoges in der Meerzwiebel vorhandenes Ferment leicht in Zucker verwandelt. Aus letzterer Eigenschaft erklären sie die Thatsache, dass der bittere Geschmack der Scilla sehr verschieden ist in verschiedenen Zwiebelschalen, ja dass sogar einzelne derselben statt bitter vielmehr süss schmecken und dass im Scillapulver sich wenig Scillin, dagegen reichlich Zucker findet. Wohl dieselbe Substanz ist *Schmiedeberg*'s (1869) Sinistrin. Zucker ist übrigens reichlich in der Zwiebel enthalten (22% nach *Rebling*), besonders im Frühling (Verwerthung in Griechenland zur Branntweinbereitung). Von sonstigen Bestandtheilen enthält die Meerzwiebel noch reichlich Schleim und Kalkoxalat in sog. Raphiden (bis 10% des Pulvers nach *Queckett*) neben Proteïnsubstanzen, Farbstoff etc.

Die frischen Meerzwiebelschalen wirken örtlich reizend, erzeugen auf der Haut Prickeln, Röthung, allenfalls selbst Entzündung mit Bläschenbildung. Nach *v. Schroff* ist diese Wirkung nicht von einem besonderen flüchtigen scharfen Stoff bedingt, sondern durch die eben erwähnten Kalkoxalat-Raphiden, welche einfach mechanisch reizend wirken.

Scilla gehört zu den ältesten diuretischen Arzneimitteln, auch wird angenommen, dass sie als Expectorans zu wirken vermöge. Anhaltender Gebrauch derselben, auch in kleinen Mengen, führt leicht zu Digestionsstörungen; grössere Gaben rufen Uebelkeit, Erbrechen, zuweilen Durchfall und oft bedeutende Pulsverlangsamung hervor.

Ueber einige wenige Vergiftungen mit Scilla, zum Theile mit letalem Ausgang, liegen aus älterer Zeit allerdings nicht sehr zuverlässige Berichte vor. Danach wurden neben heftigen Magenschmerzen, Ekel, Erbrechen etc. auch Convulsionen beobachtet.

Husemann und *König* haben durch Versuche an Fröschen und Warmblütern mit dem offic. Scillaextract (1875, 1876) gezeigt, dass die Meerzwiebel einen Bestandtheil enthält, welcher nach Art der Digitalisstoffe auf das Herz und die Circulation wirkt, zunächst Verlangsamung und Verstärkung der Herzcontractionen und bei Anwendung letaler Dosen systolischen Herzstillstand bedingt. Diese Wirkung kommt zu Stande, ohne dass Entzündungserscheinungen im Magen und Darme eintreten oder nach dem Tode nachweisbar wären. Die bei Menschen und Thieren beobachteten, auf eine örtliche Wirkung zurückgeführten Erscheinungen (Ekel, Erbrechen) sind allen Herzgiften eigen. Ebensowenig finden sich stärkere Reizungserscheinungen in den Nieren. Für die diuretische Wirkung der Scilla ergibt sich als einzige zulässige Erklärung die durch das Mittel bewirkte, allen Herzgiften zukommende Steigerung des Blutdrucks. Für die ange-

nommene expectorirende Wirkung der Meerzwiebel ergaben die Versuche keinen Anhaltspunkt.

Dieser auf das Herz wirkende Bestandtheil liegt wohl zweifellos im Scillaïn *Farmerstedt's* vor.

Die Empfänglichkeit für dieses Gift ist bei den einzelnen Versuchsthieren sehr verschieden. Beim Landfrosch wirken schon $^1/_{10}$—$^2/_{10}$ Milligr. letal, beim Wasserfrosch erst $^1/_2$—1 Milligr.; als letale Dosen für 1 Kilogr. Körpergewicht wurden bei Kaninchen 0·0025, bei Katzen 0·002, bei Hunden 0·001 Scillain ermittelt *(Farmerstedt)*.

Bei Hunden und Katzen erzeugt das Gift zuerst Nausea, dann Erbrechen mit oder ohne Darmentleerungen. Am Froschherzen tritt zunächst Herzperistaltik auf, der bei letalen Dosen systolischer Herzstillstand unmittelbar nachfolgt. Bei Säugern lassen sich zwei Stadien der Wirkung auf die Circulation unterscheiden, von denen das eine durch Ansteigen des Blutdruckes und Herabsetzung der Pulsfrequenz, das andere durch Sinken des Blutdruckes und Zunahme der Pulsfrequenz charakterisirt ist. Die erst gegen Ende der Versuchszeit zu beobachtende Dyspnoe ist Folge der veränderten Herzaction. Eine Einwirkung des Scillaïn auf die Muskeln äussert sich beim Frosche und beim Kaninchen in Form einer Lähmung; bei Katzen und Hunden ist eine solche nicht deutlich ausgesprochen, wahrscheinlich weil die Herzlähmung so rasch den Tod herbeiführt, dass jene nicht Zeit hat, sich zu entwickeln. Centrale Wirkungen des Giftes liessen sich mit Sicherheit nicht constatiren. Seine diuretische Wirkung ist wie die Herzwirkung auf die gleichen Ursachen wie bei Digitalis zurückzuführen *(Farmerstedt)*.

Die oben angeführten *Merck*'schen Scillapräparate sind von *C. Möller* (1878) an Thieren, von *Fronmüller* (1879) an kranken Menschen geprüft worden. Ersterer fand, dass Scillitoxin und Scillipicrin Herzgifte sind (letzteres ein schwächeres), während dem Scillin eine Herzwirkung abgeht, demselben dagegen hauptsächlich die auf das Nervensystem gerichteten Nebenwirkungen der Meerzwiebel zukommen. *Fronmüller* gibt auf Grund seiner Versuche an, dass das Scillitoxin zwar in der Mehrzahl der Fälle ziemlich starke Diurese erzeugte, es sei aber der Hauptträger der toxischen Wirkung der Scilla und eigne sich deshalb nicht zu therapeutischen Zwecken ebensowenig wie das Scillin, welches nur in sehr geringer Menge in der Meerzwiebel enthalten ist und erst in grossen Dosen wirke, dagegen sei das Scillipicrin, in wässeriger Solution subcutan angewendet, ein Diureticum ersten Ranges, das wohl von keinem Diureticum übertroffen wird (in 17 schweren Fällen von Oligurie versagte es nur 2 Mal), doch erzeuge es häufig örtliche Reizung an der Applicationsstelle.

Therapeutische Anwendung. Vorzüglich als Diureticum bei Hydrops, nach *Husemann* nach den für Digitalis giltigen Indicationen und Contraindicationen (also bei gesunkenem Blutdruck indicirt, bei erheblicher Steigerung desselben contraindicirt), gewöhnlich in Combination mit anderen harntreibenden Mitteln, seltener als Expectorans bei chronischen Lungenaffectionen und zum Theil auch als Emeticum (bei Kindern nicht gerechtfertigt).

Die getrockneten Zwiebelschalen, Squamae Scillae siccatae, intern zu 0·03—0·3 m. t. meist in Pillen, seltener im Infus. oder Decoct (2·0—4·0 auf 100·0—200·0 Col.).

Präparate: 1. Extractum Scillae, Meerzwiebelextract, Ph. A. et Germ. Verdünnt alkoholisches, in Wasser fast klar lösliches Extr. der zweiten Consistenz. Int. zu 0·02 bis 0·1 m. t. (0·2! pr. dos., 1·0! pr. die, Ph. A. et Germ.) in Pillen, Pulvern, Mixturen.

2. Acetum Scillae, A. scilliticum, Meerzwiebelessig, Macerat aus 1 Th. Scill. siccat. mit 10 Th. Acetum, Ph.

Austr. (Mac. aus 5 Th. Scilla, 5 Th. Sp. Vin. 9 Th., Acid. acet. dilut. und 36 Th. Aq. Klare gelbliche Flüssigkeit von saurem, hinterher bitterem Geschmack und säuerlichem Geruch, Ph. Germ.)

Intern zu 1·0—5·0 pr. dos., 30·0 pr. die, meist in Mixturen und Saturationen, selten extern zu Einreibungen, als Zusatz zu Clysmen etc.

3. Oxymel Scillae, Meerzwiebel-Sauerhonig. Ph. A. et Germ. Mischung von 1 Th. Acet. Scillae und 2 Th. Mel depurat. auf 2 Th. eingedampft und colirt. Klare, gelblichbraune Flüssigkeit. Intern zu 5·0—10·0 (1—2 Theel.) pr. dos., 30·0 pr. die, für sich als Emeticum bei Kindern, sonst als Zusatz zu diuretischen, expector. und emetisch. Mixturen.

4. Tinctura Scillae, Meerzwiebel-Tinctur. Ph. Germ. Mac. Tinct. im Verhält. v. 1 : 5 Sp. Vin. dil., gelb, von widerlich bitterem Geschmack. Int. zu 0·5—1·0 (10—20 gtt.) pr. dos., 5·0 pro die; selten allein, meist mit anderen Diureticis, in Tropfen und Mixturen. Vollkommen entbehrlich.

Herba Convallariae, Maiglöckchenkraut. Das zur Blüthezeit gesammelte und getrocknete Kraut der bekannten einheimischen Smilacee Convallaria majalis L.

Es enthält (nach *Walz*, 1830) zwei Glycoside: das krystallisirbare, wenig in Wasser, leicht in Alkohol, nicht in Aether lösliche, durch verdünnte Säuren in Zucker und Convallaretin spaltbare Convallarin und das als ein theilweise mikrokrystallinisches Pulver von weisser Farbe darstellbare Convallamarin, welches anhaltend bittersüss schmeckt, leicht in Wasser und Weingeist, nicht in Aether löslich und durch verdünnte Säuren in Zucker und Convallamaretin spaltbar ist. Nach *Marmé*'s Untersuchungen (1867) wirkt Convallarin zu einigen Decigr. bei Thieren abführend, während dem Convallamarin eine digitalinähnliche Action auf das Herz zukommt. Als letale Dosen fand er bei intravenöser Application für Hunde 15—30, für Katzen 5, für Kaninchen 6—8 Milligr. Der Tod erfolgt in wenigen Minuten durch Herzstillstand.

Das Kraut, in Russland ein altes Volksmittel, wurde in den letzten Jahren von russischen und französischen Aerzten (*N. Bogojawlenski*, 1881, *J. W. Troitzki*, *G Sée*, 1882 etc.) geprüft und als Ersatzmittel der Folia Digitalis empfohlen (im Infus., in Form eines wässerigen Extracts und einer Tinctur). Es soll bei Herzkrankheiten und insbesondere als Diureticum vorzüglich wirken und sich von Digitalis durch Ausbleiben der unangenehmen Nebenwirkungen auf das Centralnervensystem und auf die Digestionsorgane, sowie der cumulativen Wirkung vortheilhaft unterscheiden. Indessen stimmen andere Autoren (*Leyden*, *P. K. Pel*, *B. Stiller*, *A. Hiller* u. A.) in dieses Lob nicht ein, indem sie weder mit dem Aufgusse des Krautes, noch mit dessen Präparaten irgend welche nennenswerthe Erfolge erzielt haben. Nach *Falkenheim* (1885) sind nur die frisch lieblich riechenden, getrocknet fast geruchlosen, bitter und etwas scharf schmeckenden Blüthen, welche ehemals officinell (Flores Convallariae majalis, Fl. Convalliae) und insbesondere als Niesmittel (Flores sternutatorii) gebraucht waren, wirksam (2 stündl. 1 Essl. eines Infus. aus 10·0 auf 200·0 Col. mit 20·0 Mucilago Gummi Arab. zur Verhütung, resp. Beschränkung der zuweilen darnach auftretenden Durchfälle), jedoch weniger sicher als Folia Digitalis.

Ueber die therapeutische Verwendbarkeit des Convallamarins spricht sich *G. Leubuscher* (1884) auf Grund seiner Erfahrungen am Krankenbette dahin aus, dass, wenn überhaupt etwas damit erzielt wird, man eher eine Verschlimmerung des Zustandes erwarten kann.

Analoge Herzgifte dürften auch noch in vielen anderen Pflanzen aus den Familien der Smilaceen, Liliaceen und Amaryllideen enthalten sein, so in der einheimischen Einbeere, Paris quadrifolia L., in Muscari-, Ornithogallum-, Pancratium-, Amaryllis-, Narcissus-, Leucojum-Arten, im Schneeglöckchen, Galanthus nivalis L, in Fritillaria imperialis L., Gloriosa superba L. u. s. w. (Vergl. hierüber *Husemann* und *König*, Arch. f. experim. Pathol. und Pharmakol. V. 1876.)

250. Rhizoma (Radix) Hellebori viridis, Grüne Nieswurzel. Ph. A. Der gegen Ende des Frühlings sammt den Blättern gesammelte und getrocknete Wurzelstock von Helleborus viridis L., einer einheimischen Ranunculacee.

Er ist vielköpfig-ästig, mit kurzen, aufrechten, von Blattresten geringelten Köpfen und langen, braunen oder schwarzbraunen von allen Seiten entspringenden Nebenwurzeln. Geschmack stark bitter, hintennach brennend-scharf. Die durchaus grundständigen Blätter sind fussförmig mit scharf- und dicht- ungleich sägezähnigen Abschnitten, nicht lederartig.

Er unterscheidet sich sowohl im Aeussern, als auch im Baue sehr wenig von dem früher offic. Wurzelstocke von Helleborus niger L., einer in Wäldern unserer Voralpen bis an die Grenze des Krummholzes sehr häufig wachsenden Art. Im Allgemeinen ist letzterer stärker, von weniger bitterem und scharfem Geschmack, seine Blätter sind lederartig mit gegen die Spitze zu entfernt sägezähnigen Abschnitten. Als sonstige Verwechslungen werden von der Pharmacopoe noch die Wurzelstöcke von Adonis vernalis L. (pag. 697) und von Actaea spicata L. (ebenfalls einheimischen Ranunculaceen) angeführt, welche jedoch ein wesentlich anderes Aussehen haben.

Als wirksame Bestandtheile enthält die grüne Nieswurzel zwei krystallisirbare stickstofffreie Glycoside, das von *Bastick* (1853) entdeckte (aber für ein Alkaloid gehaltene), später von *A. Husemann* und *W. Marme* genauer untersuchte Helleborin und das von *Marmé* (1864) aufgefundene Helleboreïn.

Ersteres, in Wasser schwer, leicht in Alkohol und Chloroform, schwieriger in Aether löslich, wird durch Kochen mit verdünnten Mineralsäuren in Zucker und eine harzartige Substanz, Helleboresin, gespalten, während das leicht in Wasser und verdünntem Alkohol, schwer in absolutem Alkohol und fast gar nicht in Aether lösliche Helleboreïn bei gleicher Behandlung neben Zucker Helleboretin liefert.

Nach *Marmé* und *Husemann* findet sich das Helleborin in der schwarzen Nieswurzel nur in Spuren, etwas reichlicher (ca. 0·04%), jedoch der Menge nach weit hinter dem Helleboreïn zurückstehend, kommt es in der grünen Nieswurzel vor. *Marme*'s Angabe, dass das Helleboreïn aus Helleborus viridis, H. niger und H. foetidus L. dargestellt, gegen chemische Agentien dasselbe Verhalten, aber je nach seiner Herkunft eine quantitativ sehr verschiedene Wirkung zeige, indem das aus H. viridis erhaltene weit stärker wirke, wie das aus den beiden anderen H.-Arten dargestellte, lässt, die tadellose Reindarstellung vorausgesetzt, nur die Deutung zu, dass es sich nicht um einen und denselben Körper handelt, sondern um mehrere verschiedene, wenn auch nahestehende wirksame Stoffe.

v. Schroff gelangte durch seine Versuche zu dem Schlusse, dass die Wirkungen der Nieswurzel auf ein scharfes und ein narcotisches Princip zurückzuführen seien; er fand ferner, dass der Wurzelstock von H. viridis (zumal im Mai gesammelt) bei Weitem wirksamer sei, als jener von H. niger und dass die von den alten griechischen Aerzten angewendete Helleborus-Art (ελλεβορος μελας, *Dioscorides*) nicht H. niger, wie seit *Clusius* fast allgemein angenommen wurde, sondern H. officinalis Sibth. (H. orientalis Lam.) war, eine Art, welche alle anderen an Wirksamkeit übertreffe.

Beide Glycoside sind, den vorliegenden Untersuchungen zufolge, starke Gifte. Beide wirken örtlich reizend auf Schleimhäute (nicht auf die äussere Haut), doch bedingt hauptsächlich das Helleboreïn, welches zugleich eines der intensivsten Herzgifte ist, die drastische Wirkung der Nieswurzel, während die narcotische Wirkung vornehmlich vom Helleborin abhängt.

Das süss-bitterschmeckende Helleboreïn erzeugt bei Thieren nach grossen Dosen oder nach wiederholten kleinen Dosen (als cumulative Wirkung) Erbrechen, dysenterische Entleerungen, selbst ulcerative Enteritis. Nicht zu rasch tödtlich wirkende Gaben wirken meist erheblich diuretisch.

Seine Hauptwirkung, jene auf das Herz, ist qualitativ der des Digitalins gleich. Bei Säugern kommt es nach kleinen Gaben zu einer bedeutenden Verlangsamung, nach grossen Gaben, meist nach rasch vorübergehender Verlangsamung, zu einer enormen Beschleunigung der Herzaction und plötzlichem Tod. Die anfangs beschleunigte, später stark verlangsamte und beschwerliche Respiration überdauert die Herzthätigkeit. Auf das Nervensystem wirkt es in der Art, dass sich constant lähmungsartige Schwäche, von Zittern und Herabsinken des Kopfes und Ausgleiten der Extremitäten begleitet und ausserdem, je nach der Dosis, bald schwächere, bald stärkere Convulsionen einstellen. Als tödtliche Gabe ermittelte *Marmé* vom Helleboreïn aus Helleborus viridis bei subcutaner Application für Hunde 0·12, für Kaninchen 0·03, für Frösche 0·001—0·005. *Görtz* sah am Frosche auf 0·001 eines reinen Helleboreïn (von *Merck)* in wenigen Minuten systolischen Herzstillstand und nach 0·02 (subcut.) in $^1/_2$ Stunde den Tod von Katzen eintreten.

Das Helleborin erzeugt in alkoholischer oder öliger Lösung auf der Zunge lebhaftes und anhaltendes Brennen. Seine örtliche Wirkung auf die Schleimhäute ist weit schwächer als jene des Helleboreïn, dagegen kommt ihm in sehr hervortretender Weise eine Action auf das Nervensystem zu. Nach voraufgegangener Aufregung und Unruhe kommt es sehr bald zur Parese der hinteren Gliedmassen mit Zittern und Hin- und Herschwanken des ganzen Körpers, bei grösseren Dosen zur tiefsten Betäubung und hochgradigsten Unempfindlichkeit. Die Functionen der übrigen Organe verhalten sich während der Narcose ziemlich wie unter dem Einflusse der anderen Narcotica überhaupt. Der Tod tritt durch Lähmung der Nervencentren ein. Trotz seiner geringen Löslichkeit in Wasser wirkt Helleborin sehr stark giftig. Hunde können durch 0·24 getödtet werden. Als letale Dosis (subcutan) für Kaninchen wurden 0·15—0·4, für Frösche 0·08 ermittelt *(Marmé)*.

Vergiftungen bei Menschen mit Helleborus überhaupt gehören gegenwärtig wohl zu den grössten Seltenheiten. Aus neuerer Zeit berichtet *Felletar* (1875) über einen Todesfall durch den Genuss eines grüne Nieswurzel enthaltenden Thees.

Als hauptsächlichste Vergiftungserscheinungen werden angegegeben: Eingenommenheit und Schwere des Kopfes, Schwindel, Ohrensausen, Betäubung, Mydriasis, soporöser oder unruhiger Schlaf, zuweilen Delirien, Zuckungen in den Gliedmassen, Wadenkrämpfe, verminderte Puls- und Athemfrequenz, Sinken der Temperatur, ungewöhnliche Mattigkeit, zuweilen vermehrte Speichelsecretion, Magen- und Unterleibsschmerzen, Uebelkeit, Erbrechen, Durchfall. Der Tod tritt in der Regel durch Herzlähmung ein.

Ehemals intern und extern gegen sehr verschiedene Zustände, namentlich bei schwerem Nervenleiden, Hautausschlägen, als Diureticum, auch als Emmenagogum angewendet, ist die Nieswurzel gegenwärtig und mit Recht so gut wie gänzlich als Arzneimittel verlassen. Die Aufnahme der grünen Nieswurzel an Stelle der früher officinellen schwächer und unsicherer wirkenden schwarzen hat daran nichts geändert.

Radix Hellebori viridis intern zu 0·05—0·3! p. d., 1·2! p. die in Pulv., Pillen.

Extractum Hellebori viridis, Nieswurzelextract. Ph. A. Alkoholisches Extract von gewöhnlicher Consistenz (*Marmé* empfiehlt ein wässeriges). Intern zu 0·03—0·1! p. dos., 0·3! pr. die. Ph. A. in Pillen, Mixturen. Extern in Salben (1:5—10).

Das Helleboreïn, Helleboreïnum, ein weisses hygroskopisches geruchloses Pulver darstellend (siehe oben), hat man, besonders wegen seiner leichten Löslichkeit in Wasser, an Stelle des Digitalins (intern und subcutan) empfehlen zu können geglaubt, doch sind die bisherigen Erfahrungen damit

(Leyden, J. Görtz) nicht eben ermuthigend. Eine cumulative Wirkung kommt dem Helleboreïn nach *van der Heide*'s experimentellen Untersuchungen in gleicher Art wie dem Digitalin zu (pag. 685).

Herba Adonidis, Adoniskraut, das getrocknete Kraut von Adonis vernalis L., einer bekannten einheimischen Ranunculacee, als Volksmittel bei Wassersucht in Russland längst benützt, von russischen Aerzten aber erst vorzüglich seit 1879 versucht und als Ersatzmittel der Folia Digitalis empfohlen (Infus. aus 4·0—8·0 auf 150·0—200·0 Colat., 2—3 stündl. 1 Esslöffel). Besonders ausgedehnte Versuche stellte damit, sowie mit verschiedenen daraus hergestellten Präparaten *N. Bubnow* (1880) an. *V. Cervello* (1882) gewann sodann den wirksamen Bestandtheil, das Adonidin, als ein stickstofffreies, amorphes, wenig in Wasser und Aether, wohl aber in Alkohol lösliches Glycosid von einer dem Digitalin und Scillain qualitativ gleichen, aber ungleich stärkeren Wirkung (0·15 Milligr. genügen, um beim Frosche systolischen Herzstillstand hervorzurufen). Cumulative Wirkung scheint ihm nicht zuzukommen.

Reich an Herzgiften ist insbesondere auch die Familie der Apocynaceen und sind aus einer ganzen Reihe von Angehörigen dieser Pflanzenfamilie in neuerer Zeit solche dargestellt und experimentell geprüft worden.

In den Samen und in der Rinde von Thevetia neriifolia Juss. (Cerbera Thevetia L.), einer strauchartigen, auf den Antillen und in Südamerika einheimischen, in Ostindien cultivirten (und dort nicht selten zum Giftmord benützten) Apocynacee hat *De Vry* (1831) neben einem milde schmeckenden fetten Oele ($35^1/_2\,\%$) ein krystallisirbares, geruchloses, sehr bitter schmeckendes, nicht in Aether, schwer in Wasser, leicht in Alkohol lösliches Glycosid, Thevetin, gefunden, welches mit Cerberin (von *Oudemans)* aus den Samen des javanischen Mangas- oder Harzbaumes, Cerbera Odallam Ham., identisch ist und gleich seinem Spaltungsproducte Theveresin ein dem Digitalin analog wirkendes Herzgift darstellt *(Husemann* und *König). C. J. H. Warden* (1881) entdeckte darin, sowie in anderen Theilen der Pflanze (im Fruchtsafte, in der Rinde, in den Blättern) ein Chromogen, Pseudo-Indican, welches mit Säuren ein blaues Pigment (Thevetinblau) liefert. Nach demselben Autor (1882) enthalten die Samen noch einen zweiten sehr bitter schmeckenden und sehr giftigen Körper.

In der in Mexiko als Arzneipflanze geschätzten Thevetia Iccotli DC. wurde gleichfalls ein Glycosid, Thevetosin, gefunden, welches auch ein Herzgift und möglicherweise mit Thevetin identisch ist. Hierher gehört wohl auch Tanghinia venenifera Du Pet. Th., deren Samen auf Madagaskar zu Gottesurtheilen dienen.

In dem Samen von Strophantus hispidus DC., einer strauchartigen klimmenden Apocynacee im tropischen Westafrika, welche den Eingebornen zur Bereitung eines Pfeilgiftes dient (Combé, Inée etc.), wurde das stickstofffreie krystallisirbare Strophantin gefunden. Dasselbe soll weder Glycosid, noch Alkaloid sein, aber ein exquisites Herzgift. Die Samenhaare sollen ein krystallisirbares Alkaloid, Ineïn, welches kein Herzgift ist, enthalten *(E. Hardy* und *N. Gallois*, 1877).

Die Blätter des Oleanders, Nerium Oleander L., einer allgemein bekannten Apocynacee, enthalten nach *Schmiedeberg* das vielleicht mit Digitaleïn identische Neriin (Oleander-Digitaleïn) und das amorphe Oleandrin. Frisches, aus deutschen Gärten bezogenes Material lieferte blos diese beiden als Herzgifte wirkenden stickstofffreien Glycoside; aus getrockneten tunesischen Oleander-Blättern erhielt *Schmiedeberg* ausserdem das dem Digitalin ähnliche, dem Saponin und Digitonin analog wirkende Neriantin, neben den Derivaten des Neriin und Oleandrin, welche dem Digitaliretin entsprechen.

Die Rinde des ostindischen Nerium odorum enthält nach *Greenish* zwei amorphe Bitterstoffe, Neriodorin und Neriodoreïn (ersteres in Wasser schwer, letzteres darin leicht löslich), welche wahrscheinlich ebenfalls stickstofffreie Glycoside und starke Herzgifte sind.

Aus der Wurzel von Apocynum cannabinum L., einer nordamerikanischen Apocynacee, wurden von *Schmiedeberg* gleichfalls zwei, zur Digitalingruppe gehörende Körper dargestellt, das amorphe harzartige, als Herzgift wirkende Apocynin, welches kein Glycosid zu sein scheint und das glyco-

sidische, dem Neriin und Digitaleïn sehr ähnliche Apocyneïn. Aehnliche Körper dürften noch in vielen Angehörigen der Familie der Apocynaceen vorkommen.

Ein nach Art der Digitalisstoffe wirkendes Herzgift ist auch das krystallisirbare Glycosid Antiarin, der giftige Bestandtheil des aus dem Milchsafte des javanischen Giftbaumes, Antiaris toxicaria Lechen. (Famil. der Artocarpeae) bereiteten ostasiatischen Pfeilgiftes Upas Antjar (pag. 673).

Anhang.

251. Semen Amygdali amarum, Amygdalae amarae, Bittere Mandeln. Die Samen einer besonderen Varietät des Mandelbaums, Amygdalus communis L. Var. amara.

Sie kommen vorzüglich aus Südfrankreich, Sicilien und Nordafrika zu uns und unterscheiden sich von den süssen Mandeln (pag. 86) weder im Aeusseren, noch im Baue, höchstens dass sie im Allgemeinen kleiner sind als diese, dagegen sehr wesentlich durch ihren Geschmack und ihre Bestandtheile.

Sie schmecken stark bitter und geben, mit Wasser zerrieben, eine Emulsion unter Entwicklung eines starken Geruches nach Bittermandelöl. Sie enthalten nämlich neben Emulsin, fettem Oel und anderen, auch in den süssen Mandeln vorkommenden Bestandtheilen das stickstoffhaltige krystallisirbare Glycosid Amygdalin ($2^1/_2$—3%), welches bei der obigen Behandlung der Samen unter der Einwirkung des Emulsins in Bittermandelöl (Benzaldehyd), Blausäure und Traubenzucker zerfällt.

Die Menge an ätherischem Oel und an Blausäure, welche Bittermandeln hierbei liefern, hängt namentlich von der Sorte derselben und von der Bereitungsweise ab. Vom ätherischen Oel erhielt *Pettenkofer* 0·9, *Zeller* durchschnittlich $0{\cdot}7\%$, von der Blausäure der Erstere bis $0{\cdot}25\%$, *Feldhaus* $0{\cdot}17\%$. Das aus den bitteren Mandeln erhaltene fette Oel ist durchaus identisch mit jenem aus den süssen Mandeln (pag. 86).

Die Bittermandeln werden nur pharmaceutisch verwendet zur Darstellung der durch ihren Gehalt an Blausäure wirksamen Aqua Amygdalarum amararum, sowie in Verbindung mit Süssmandeln zur Bereitung des Syrupus amygdalinus s. emulsivus (pag. 86).

Aqua Amygdalarum amararum concentrata, Concentrirtes Bittermandelwasser Ph. A., Aqua Amygdal. amararum Ph. Germ.

Klare, fast farblose oder (durch Bittermandelöl) etwas milchigtrübe Flüssigkeit von starkem Geruche nach Bittermandelöl (und Blausäure) und brennendem, aber nicht süssem Geschmacke. Der Bittermandelölgeruch muss auch nach Beseitigung der Blausäure mittelst Silbernitrat verbleiben (Ph. Germ.). Enthalte in 1000 Th. 0·6 Th. (1 Th. Ph. Germ.) Blausäure.

Es wird durch Destillation der zerstossenen, durch kaltes Pressen vom fetten Oel befreiten Bittermandeln nach 12stündiger Maceration mit Wasser (unter Zusatz von etwas Weingeist, Ph. Germ.) dargestellt.

Intern als beruhigendes, krampfstillendes und schmerzlinderndes Mittel zu 10—30 gtt. (0·5—1·5! p. dos., 5·0! pr. die Ph. A.; 2·0! p. dos., 8·0! pr. die Ph. Germ.) für sich, in Tropfen oder Mixturen. Extern meist nur als Vehikel oder als Zusatz

zu krampf- und schmerzlindernden Arzneiformen (Augentropfen, Injectionen in die Harnröhre, Inhalationen u. dgl.).

Eine ex tempore zu bereitende Mischung von Aq. Amygdal. am. conc. mit der 11fachen Menge Aq. destillata ist die fast nur als Vehikel oder als Zusatz zu beruhigenden, krampfstillenden und ähnlichen Mixturen benützte Aqua Amygdalarum amararum diluta der Ph. A. (mit einem Blausäuregehalte von 0·05 p. mille).

Das in der Familie der Amygdaleen und Pomaceen, wie es scheint, sehr verbreitete Amygdalin, Amygdalinum, — in reinem Zustande farblos oder weiss, geruchlos, von schwach bitterem Geschmacke, leicht in Wasser, schwer in Alkohol, gar nicht in Aether löslich, — ist auf *Wöhler*'s und *Liebig*'s Anempfehlung vorübergehend in einige Pharmacopoeen aufgenommen worden. Die genannten Forscher empfahlen, gestützt auf die theoretische Voraussetzung, dass 17 Th. des Glycosids in einer wässerigen Lösung von Emulsin 1 Th. wasserfreier Blausäure geben, an Stelle der gebräuchlichen blausäurehaltigen Mittel, wie sie glaubten, als eine Zubereitung von constanterem Blausäuregehalt, eine Lösung von 1·0 Amygdalin in einer Emulsion aus circa 8·0 Süssmandeln mit circa 30·0 Wasser, zu 10—15 gtt., eine Verordnung, welche schon deshalb unzweckmässig erscheint, weil die Zerlegung des Glycosids erst nach mehreren Stunden sich vollendet und die Emulsion selbst begreiflicherweise ungleich leichter sich zersetzt als die officinellen Destillate (Aqua Amygd. am. und Aq. Laurocerasi).

Das in einigen europäischen Ländern officinelle Bittermandelöl, Oleum Amygdalarum amararum aethereum, welches sich bei cohibirter Destillation der Bittermandeln auf der Oberfläche des wässerigen Destillates als ölige Schicht abscheidet und eine farblose oder gelbliche Flüssigkeit von starkem specifischem Geruch und bitterem, etwas brennendem Geschmacke darstellt, ist wegen seines bedeutenden, aber sehr schwankenden Gehaltes (3—14%) an Blausäure als ein gefährliches Mittel von der therapeutischen Anwendung am besten ganz auszuschliessen. Zu Parfumeriezwecken soll nur blausäurefreies Bittermandelöl verwendet werden. Hierzu wird es häufig gefälscht oder substituirt durch das sehr giftige Nitrobenzol (Nitrobenzin), Benzinum nitrosum, auch als Mirbanöl (Huile oder Essence de Mirbane) bekannt, welches, wenigstens in verdünntem Zustande, einen dem Bittermandelöl sehr ähnlichen Geruch besitzt und besonders als Seifenparfüm Verwendung findet.

252. Aqua Laurocerasi, Kirschlorbeerwasser, Ph. A. Das käufliche, durch Destillation der frischen zerstossenen Blätter von Prunus Laurocerasus L., einem kleinen immergrünen, in Kleinasien einheimischen, in Südeuropa cultivirten Baume oder Strauche aus der Familie der Amygdaleae, mit Wasser erhaltene Präparat.

Etwas trübe, von kräftigem Geruche und Geschmacke nach Bittermandelöl; darf nicht süss schmecken und mit Schwefelwasserstoffwasser nicht getrübt werden. 1000 Theile müssen 0·6 Theile Blausäure enthalten.

Die frischen Kirschlorbeerblätter entwickeln beim Zerreiben Bittermandelgeruch, ihr Geschmack ist etwas herbe und gewürzhaft bitter. Nach *Lehmann* (1874) enthalten sie kein Amygdalin, sondern ein diesem nahestehendes, als Laurocerasin bezeichnes Glycosid, welches auch in der Rinde von Prunus Padus L. (der bekannten einheimischen Traubenkirsche) sich findet. Er erhielt dasselbe in einer Menge von 1·38% als eine amorphe, rein bitter schmeckende, geruchlose, leicht in Wasser, langsam in kaltem, leicht in heissem Alkohol, nicht in Aether lösliche Masse. Bei der Destillation der zerschnittenen oder zerstossenen frischen Blätter mit Wasser liefert es (gleich dem Amygdalin) durch Zersetzung Blausäure und Bittermandelöl.

Therapeutische Anwendung und Dosirung wie von Aqua Amygdalar. amararum.

253. Lactucarium, Lactucarium, Giftlattichsaft. Ph. Germ. Der eingetrocknete Milchsaft von Lactuca virosa L., einer 1—2jährigen einheimischen, in manchen Ländern cultivirten Composite.

Die Lactuca-Arten sind in allen Theilen reich an einem weissen Milchsaft, welcher bei der leichtesten Verwundung hervortritt und sich an der Luft zu einer braunen Masse verdickt, welche, von cultivirten Pflanzen gesammelt, eben das Lactucarium darstellt. Officinell ist nur das sogen. Deutsche Lactucarium, Lactucarium Germanicum, welches vorzüglich in der Gegend um Zell a. d. Mosel aus dem dort in Gärten angebauten Giftlattich gewonnen wird. Es kommt in grösseren, annähernd Kugelsegmenten gleichenden oder in kleineren unregelmässigen kantigen Stücken einer dunkelrothbraunen oder lederbraunen, im Innern etwas helleren, matten, ziemlich harten, schwierig zu pulvernden Masse vor von eigenthümlichem narcotischen Geruche und stark bitterem Geschmacke, welche in Wasser, Alkohol und Aether nur zum Theile sich löst.

Es gibt mit Wasser erst unter Zusatz von Gummi eine Emulsion. In siedendem Wasser erweicht es; das klare Filtrat wird beim Erkalten trübe und durch Schütteln mit gepulvertem Jod nicht gefärbt (Stärkmehl). Ammoniak, sowie Weingeist klären das trübe Filtrat; in der ersteren Lösung entsteht mit Calciumsulfat ein reichlicher Niederschlag; in der alkoholischen Lösung ruft Eisenchlorid keine Veränderung hervor (Ph. Germ.).

Andere Lactucariumsorten sind das in der Gegend von Edinburg, ebenfalls aus Lactuca virosa gewonnene Englische L., Lactucarium Anglicum und das französiche L., Lactucarium Gallicum, welches hauptsächlich in der Auvergne aus dort cultivirter Lactuca altissima Schreb. (wahrsch. einer hochstängeligen Abart unserer Lactuca Scariola L.) erhalten wird. Beide, sowie das sog. Lactucarium Austriacum sind wohl nicht wesentlich vom deutschen L. verschieden. Etwas ganz Anderes dagegen ist das Thridace (Thridax, Thridacium), ein in Frankreich aus dem ausgepressten Safte von Lactuca sativa L. Var. capitata durch Eindampfen erhaltenes braunschwarzes Extract, welches gleichfalls unter dem Titel Lactucarium Gallicum verkauft wird.

Das Lactucarium enthält variable Mengen (im Maximo 0·3% nach *Kromayer*) von Lactucin, einem krystallisirbaren Bitterstoff, neben noch geringeren Mengen des amorphen Lactucopikrin und der gleichfalls bitter schmeckenden Lactucasäure und an 45 bis 50% von Lactucon (Lactucerin), einem indifferenten krystallisirbaren geruch- und geschmacklosen Körper; überdies Harz, Gummi, Eiweissstoffe und Aschenbestandtheile (8—10%). Ph. Germ. fordert, dass das offic. Lactucarium nicht über 10% Asche hinterlasse.

Die Samen, der ausgepresste Saft und der Milchsaft des Giftlattichs fanden schon im Alterthum medicinische Anwendung. *Dioscorides* vergleicht die Heilkräfte desselben mit jenen der Mohnpflanze. *Coxe* (1797) in Philadelphia und später (1816) *Duncan* in Europa haben den Giftlattichsaft der Vergessenheit entrissen und von Neuem in die Materia medica, und zwar hauptsächlich als Ersatzmittel des Opiums, eingeführt.

Fronmüller's klinischen Studien (1869) zufolge ist von allen Präparaten das Lactucarium Germanicum und Anglicum als Hypnoticum am wirksamsten; fast in der Hälfte der Fälle trat nach Dosen von 0·03—2·0 vollständiger Erfolg ein; Lact. Gallicum (offenbar das Thridace) steht weit in der Wirkung zurück. Das Lactucin repräsentirt nicht die volle hypnotische Wirkung des Lactucariums; mit Dosen von 0·06—0·3 des reinen krystallisirten

Präparats erzielte er nur in etwas mehr als dem vierten Theile der Fälle vollständigen Erfolg. Als Nebenerscheinungen wurden bei diesen Versuchen manchmal schwere Träume, Ohrensausen, häufig Schweiss, Pupillenerweiterung und am nächsten Tage zuweilen Eingenommenheit des Kopfes, Kopfschmerz, Schwindel beobachtet.

Einige ältere Beobachter geben an, dass Lactucarium die Frequenz und Stärke des Pulses, sowie die Körpertemperatur herabsetze. *v. Schroff* sah nach 0·2 Lactuc. Austriacum geringe Herabsetzung der Pulsfrequenz, leichte Eingenommenheit des Kopfes, Neigung zum Schlaf, Verminderung der Temperatur an den Händen und hinterher heitere Gemüthsstimmung eintreten. In allmälig steigenden Dosen bis 1·0 bewirkte es bei 2 Versuchspersonen keine anderen Erscheinungen wie nach 0·2.

Das früher officinelle (aus dem Safte der frischen blühenden Pflanze dargestellte) Extractum Lactucae virosae bewirkte nach *Skworzoff* (1876) bei Thieren, subcutan oder in die Vene injicirt, Herabsetzung der willkürlichen und der Reflexbewegungen, anfänglich beschleunigte, später verminderte Herzthätigkeit und Athmung, Sinken des Blutdruckes und der Temperatur und Tod durch Herzlähmung. Ueber einen Vergiftungsfall mit den Blättern des Giftlattichs, welche von mehreren Personen als Salat genossen wurden, berichtet *Boë* (1876). Die 36 Stunden andauernden Intoxicationserscheinungen bestanden in Erbrechen, Kolikschmerzen, Pupillendilatation, Sehstörungen, Kopfschmerzen, zum Theil in Delirien.

Das Lactucarium findet gegenwärtig selten mehr Anwendung statt Opium (besonders wo dieses contraindicirt ist) als Sedativum, zumal bei Reizungszuständen der Luftwege und als Hypnoticum. Intern zu 0·03—0·3 pr. dos.; 0·3! pr. dos. 1·0! pr. die Ph. Germ. et Austr. (nach *Fronmüller* jedoch als Hypnoticum, wenn es ausgiebig wirken soll, zu 0·6—2·0) in Pulv., Pillen, Emuls.

254. Brompräparate. Brom steht in seinen chemischen Beziehungen dem Chlor sehr nahe (pag. 37). Wie dieses wirkt es vermöge seiner bedeutenden Affinität zum Wasserstoff auf die meisten organischen Substanzen, indem es ihnen denselben unter Bildung von Bromwasserstoffsäure und Freiwerden von Sauerstoff im statu nascenti entzieht, im hohen Grade verändernd (oxydirend) und damit auch auf das Leben und die Fortpflanzungsfähigkeit der Mikroorganismen vernichtend ein. Brom ist daher ein sehr wirksames, in neuerer Zeit zu Desinfectionszwecken häufig verwerthetes Antisepticum, das selbst dem Chlor mit Rücksicht auf seine praktische Verwendbarkeit oft vorgezogen wird.

In Hinsicht auf sein Verhalten zu den nervösen Centralorganen zeichnet sich Brom durch eine eminent sedative Wirksamkeit aus, die sich besonders nach Einverleibung solcher Verbindungen äussert, welche, wie die alkalischen Bromide, in relativ grossen Dosen dem Organismus einverleibt werden können; doch äussert auch Chlor im freien oder nur lose gebundenen Zustande eine lähmende Wirkung auf die Hirnzellen, die sich durch Erscheinungen deutlicher Narcose ausspricht (*Binz* 1880) und dürfte wohl die paralysirende Action mancher Verbindungen des Chlors mit organischen Radicalen (Chloroform, Chloral etc.)

auf das Nervensystem von der Einwirkung jenes Factors wenigstens theilweise abhängig sein.

Wie Jod bildet auch Brom in minimalen Mengen einen Bestandtheil des Meerwassers. In etwas grösseren Quantitäten wird es in manchen Kochsalzwässern angetroffen, aus deren nicht mehr krystallisirbaren Mutterlauge es durch einen ähnlichen chemischen Vorgang wie Jod (pag. 345) gewonnen werden kann. Das meiste in den Handel kommende Brom wird jedoch aus der bis 0·5% Brommagnesium führenden Mutterlauge erhalten, welche als Rückstand bei fabriksmässiger Gewinnung von Kaliumsalzen, namentlich aus Stassfurther Abraumsalzen, verbleibt.

Reines Brom stellt eine tief braunrothe, schwere (2·966 spec. Gew.), ätzend scharf schmeckende, bei 63° siedende Flüssigkeit dar, welche schon bei gew. Temp. schwere, gelbrothe, penetrant riechende und wie Chlor bleichend wirkende Dämpfe verbreitet. In Alkohol und Aether ist es leicht löslich. Bei Stehen zersetzen sich diese Lösungen gleich denen des Jods unter Bildung analoger Producte. Von Schwefelkohlenstoff und Chloroform wird es wie dieses reichlich aufgenommen. Vom Wasser bedarf es circa 40 Th. zur Lösung. Das Bromwasser, Aqua Bromi, ist gelbroth, schmeckt herbe und nimmt beim Stehen wie Aqua Chlori unter Entfärbung und Bildung von Bromwasserstoffsäure eine saure Reaction an. Zusatz von Bromalkalien erhöht beträchtlich die Löslichkeit des Broms in Wasser. In alkalische Laugen (Kali- oder Natronlauge, Ammoniakflüssigkeit, Kalkmilch etc.) gebracht, verbindet sich das Brom (analog dem Jod) mit den betreffenden Basen, welche es vollkommen sättigt, energisch zu Bromiden (Bromkalium, Bromnatrium etc.) neben Bildung von Bromat. Auch auf eiweissartige Substanzen wirkt es dem Jod ähnlich ein. Wie dieses coagulirt es in einer gewissen Menge Eiweisslösungen, wobei die gelbe Farbe des Broms verschwindet (*Glover*, 1842). Es zerstört die rothen Blutkörperchen und färbt im Uebermasse das Blut olivengrün, zuletzt grau.

Auf die Haut gebracht, färbt Brom die Epidermis gelb bis braun, entzündet, zum Derma dringend, die Hautdecken und wirkt auf dieselben in grösserer Menge ätzend, auf Haare zerstörend ein. Diphtheritische Belege, sowie Croupmembranen werden unter dem Einflusse des Broms in wässeriger Lösung allmälig zu einer sulzähnlichen Masse erweicht und deren Expectoration dadurch erleichtert (*Ozanam* 1859, *Schütz* 1871, *Hiller* 1883 u. A.). Verdünnt, auf Schleimhäute oder wunde Stellen applicirt, verhält sich Brom dem Jod bei gleichen Stärkegraden ähnlich; es wirkt entzündungserregend, concentrirt auf die Gewebe nach Art der Mineralsäuren zerstörend. In einem Falle, wo ca. 30·0 Brom verschluckt wurden, trat der Tod in $7^1/_2$ Stunden ein (*Snell*, 1851).

Nach ziemlich übereinstimmenden, grösstentheils älteren Versuchen an Menschen und Thieren (*Höring* 1828, *Heiemrdinger* 1837, *Glover* 1842, *Barthez* 1850 u. A.) rufen Bromdämpfe, mit Luft verdünnt eingeathmet, mehr oder minder heftige Reizungserscheinungen der Nasen-, Rachen- und Respirationsschleimhaut, Hustenreiz, Kopfschmerz, Schwindel und bis zum Erstickungsgefühl sich steigernde Beklemmung hervor. Arbeiter in Bromfabriken leiden jedoch an keiner specifischen Affection unter dem Einflusse der sich dort verbreitenden Dämpfe, welche denen des Jod ähnlich, doch im Ganzen weniger nachtheilig wirken (*L. Hirt*).

Ein letaler Vergiftungsfall durch Inhalation von Bromdämpfen kam bei einem noch nicht 2jähr. Knaben in Folge Zerbrechens einer mit Brom gefüllten Flasche vor. Der Tod trat am 6. Tage unter Krämpfen und dyspnoischen Er-

scheinungen ein, denen gastrische und Schlingbeschwerden vorausgingen. Bei der Section: Bronchitis, kleine Ecchymosen auf der Magenschleimhaut und vereinzelte Brandschorfe an der Cardia *(Kornfeld*, 1883).

In Dosen von ca. 0·01, in Wasser genommen, bewirkt Brom beim erwachsenen Menschen Kratzen im Halse, Speichelfluss, in grösseren Gaben (ca. 0·05) Brechreiz und flüssige Darmentleerungen. Nach längerem Fortgebrauch kleiner Gaben stellen sich Ekel, Aufstossen, Uebelkeit, Kollern, Durchfall, Kolikschmerzen und die dem Brom eigenthümlichen Wirkungen auf das Gehirn und Rückenmark ein, namentlich Benommenheit und Schlummersucht bei verminderter Sensibilität und Reflexerregbarkeit. Das dem Körper zugeführte Brom wird, gleich dem Jod an Alkali gebunden, mit dem Harn ausgeschieden.

Unverdünnt eingeathmet, rufen Bromdämpfe bei Säugern Glottiskrampf und Asphyxie hervor, bei Aufenthalt in damit erfüllter Luft Reizungserscheinungen der Conjunctiva, Trübung der Cornea, vermehrte Absonderung der Nasenschleimhaut, starken Hustenreiz und Dyspnoe. Bei der Section: Schleimhaut der Luftröhre sammtartig geschwollen, mit croupähnlichem Exsudat bedeckt, Lungen hyperämisch, Blut dickflüssig und dunkler *(H. Eulenberg)*.

Nach Versuchen an Thieren bewirken grosse Bromdosen, in den Magen gebracht, hochgradige Hinfälligkeit, Krämpfe, Abnahme der Sensibilität, endlich complete Anästhesie, Bewusstlosigkeit und Sinken der Herzthätigkeit bis zum völligen Erlöschen derselben. Reines Brom, Säugern in die Venen gebracht, hat plötzlichen Tod derselben unter Convulsionen zur Folge. Nach Injection kleiner Dosen stark verdünnter wässeriger Lösungen kommt es zu entzündlicher Reizung der Schleimhaut der Nase und Luftwege, zu Erbrechen, Diarrhoeen und Convulsionen bei anfänglich beschleunigter, später verlangsamter Respiration und Herzthätigkeit.

Die antidotarische Behandlung der Bromvergiftung gleicht im Wesentlichen jener des Chlors (pag. 38), bezügl. des Jods (pag. 348).

Therapeutisch wird Brom nur extern, in Weingeist (1:10), Tinctura Bromi, viel häufiger in Wasser (1:30 Aq. dest.), Aqua Bromi, allein oder mit Hilfe von Bromkalium (1—5 Th.) gelöst, vorzüglich als Antisepticum in Anwendung gezogen, und zwar zu Pinselungen bei Rachendiphtheritis (Bromi, Kalii bromati ana 0·25—1·0:100·0 Aq. dest.; $^1/_2$-, später 2—3 stündl., *Hiller*) und Wunderysipel, zu Verbänden bei Nosocomialgangrän (5—20% Lös., *Bligth, Goldsmith*), Wunddiphtheritis (0·5—2·0% Lös.) und krebsigen Verjauchungen (20 Trpf.:500·0 Aq. dest.), zu Einspritzungen (0·1—0·2% Lös.) bei Endometritis diphtheritica *(Gottwald)*, septischen, sowie diphtheritischen Ulcerationen der Scheide und Inhalationen (0·2 bis 0·4% Lös.) bei Croup und Diphtheritis, zerstäubt oder in der Weise, dass die aus einer vor dem Munde gehaltenen Düte oder aus einem konisch geformten Glasgefässe, an deren verschmälerten Ende sich ein mit der Bromlösung getränktes Schwämmchen befindet, frei werdenden Dämpfe $^1/_2$—2 stündl. durch 5—10 Min. eingeathmet werden *(Schütz, Hiller, Rapp j.* u. A.). Ausserdem dient Brom in Form von Dämpfen, um inficirte Räume, Betten, Kleidungsstücke und andere Objecte zu desinficiren.

Zu diesem Zwecke benützt man kleine, 20·0 schwere, mit 75% Brom imprägnirte Platten oder Stangen aus Kieselguhr, Bromum solidefactum, von denen je ein Stück zur Desinfection eines Raumes von 4 Cub.-Mt. und Unschädlich-

machung des darin befindlichen sporenhältigen Materiales ausreicht. Die Bromkieselguhrstücke müssen erhöht aufgestellt werden, weil die aus ihnen schnell entweichenden schweren Dämpfe nach abwärts sich senken. Nach 4—6 Stunden ist das Brom entwichen und die Stangen sind heller geworden. Die Bromdämpfe greifen die Respirationsorgane nicht so sehr als Chlor an *(Frank, Wernich*, 1882).

Behufs Entfaltung der Allgemeinwirkungen des Broms zu Heilzwecken werden in der Regel nur die im Wasser leicht löslichen, neutral reagirenden Alkaliverbindungen desselben in Anwendung gezogen, von denen nach Ph. A. nur Bromkalium, nach Ph. Germ. auch Bromnatrium und Bromammonium officinell sind.

a) Kalium bromatum, Kali hydrobromicum, Bromuretum kalicum, Bromkalium, Kaliumbromid (K Br) bildet farblose, luftbeständige, in Weingeist wenig (200 Th.), in Wasser (2 Th.) leicht lösliche, würflige Krystalle von salzig-stechendem Geschmack, welche aus 67·2% Brom und 32·8% Kalium zusammengesetzt sind.

b) Natrium bromatum, Bromnatrium, Natriumbromid ($NaBr + 2H_2O$) ist ein weisses, krystallinisches, an trockener Luft unveränderliches Pulver, das sich in 1·8 Th. Wasser und 5 Th. Alkohol löst, wasserfrei über 78%, sonst nur 57·6% Brom besitzt.

c) Ammonium bromatum, Bromammonium Ammoniumbromid (NH_4Br), stellt ein weisses, krystallinisches Pulver dar von scharf salzigem Geschmack, das im Wasser leicht, weniger in Alkohol löslich ist, in der Hitze sich leicht verflüchtigt und 81·6% Brom besitzt. An der Luft verändert sich das Salz unter Verlust von NH_3 und Bildung von HBr, wodurch es sauer reagirend und in Folge Freiwerdens vom Brom gelblich wird.

Man erhält die hier geschilderten Bromalkalien gleich den Jodalkalien (pag. 352) durch Sättigen der betreffenden Aetzlaugen mit Brom, wobei sich die bezüglichen Bromide neben Bromaten bilden. Durch Einwirkung von Wärme werden die an fixes Alkali gebundenen Bromate zu Bromiden reducirt. Für den arzneilichen Gebrauch müssen Letztere, schon mit Rücksicht auf ihre in verhältnissmässig grossen Gaben und oft lange Zeit hindurch fortgesetzte interne Anwendung, möglichst rein, namentlich frei von Jod und von Bromsäure sein, mithin darf eine Probe der auf einem Porcellanteller zerriebenen Salze nach dem Hinzutreten eines Tropfens verdünnter Schwefelsäure sich nicht sofort gelb (bei Vorhandensein von Bromsäure) färben, noch auch in (10—20 Th.) Wasser gelöst und mit Chloroform oder Aether auf Zusatz von einigen Tropfen Chlorwasser geschüttelt, ersteren eine violettrothe Färbung von Jod ertheilen. Die Anwesenheit der Bromsäure übt eine den Fortgebrauch der Salze erschwerende Reizwirkung auf die Magenschleimhaut aus, da sich unter der zersetzenden Einwirkung der Magensäure auf Bromate bei Gegenwart von Bromiden freies Brom bildet (vergl. pag. 349).

Von den alkalischen Bromiden war besonders Bromkalium Gegenstand eingehender physiologischer und therapeutischer Prüfungen. Selbstversuche (*Labord* 1869), wie auch Beobachtungen an Gesunden (*Puche* 1850, *Huette* 1851, *Saison* 1869, *Krosz* 1876 u. A.) und Kranken, namentlich an Epileptikern (*Voisin* 1866, *Pletzer* 1868, *Klöpfel* 1880 u. A.) haben in Hinsicht auf die Wirkungsweise dieses Salzes nachstehende Resultate ergeben. Kleine Bromkaliumdosen (1·0—2·0) rufen bei sonst Gesunden ausser salzigem Geschmack, vermehrter Speichelabsonderung und

leichtem Wärmegefühl im Magen keine auffälligeren Erscheinungen hervor. Appetit und Verdauung bleiben selbst nach grösseren, längere Zeit verabreichten Gaben ungestört, wenn solche mit Wasser reichlich verdünnt und nicht bei leerem Magen genossen werden, während sonst leicht Druck und Brennen im Epigastrium, häufiges Aufstossen, selbst Brechreiz und Durchfall sich einstellen können. Gaben von 3·0—5·0 bewirken leicht Ructus und nach einiger Zeit Gefühl von Ermüdung und Abspannung, bei nervöser Ueberreiztheit nach geistiger Ueberbürdung aber oft angenehme Ruhe *(Rossbach, Nothnagel)*. Der Raumsinn der Haut findet sich schon auf Dosen von 4·0 herabgesetzt *(Rumpf* 1883).

Mittelgaben von 5·0—10·0 verursachen ein Gefühl von Druck und Schwere im Kopfe, von Abspannung und Muskelermüdung, sodann Benommenheit des Sensoriums, Abgestumpftsein gegen äussere Reize und eine zum Schlafe einladende Ruhe, aber keine eigentliche Schlafsucht *(Krosz)*. Schon nach 5·0 zeigt sich die reflectorische Erregbarkeit der Zungenwurzel, des Gaumensegels, des Rachens und Kehldeckels abgeschwächt, und nach 10·0 in der Mehrzahl der Fälle so vollkommen aufgehoben, dass durch Kitzeln der reizbarsten Theile dieser Organe, namentlich des Hintertheiles des Gaumensegels, Würg-und Hustenbewegungen nicht mehr ausgelöst werden. Auf der Höhe der Wirkung findet sich die Temperatur um 0·2—0·3°, die Pulsfrequenz um 15—20 Schläge herabgesetzt *(Krosz)*, dabei Neigung zum Durchfall oder Abführen vorhanden.

Grosse Dosen von Bromkalium (10·0—15·0—20·0!) rufen reichliche Speichelabsonderung, Ekel, dumpfen Kopfschmerz, häufig Durchfall und eine bedeutende Depression der cerebralen Thätigkeiten hervor, die sich in Abgestumpftsein gegen äussere Eindrücke, Gefühl von Abspannung und Hinfälligkeit, wankenden Gang und unwiderstehliche Neigung zum Schlafe ausspricht; das Sprechen erschwert und schleppend, Gedächtniss, sowie Denkvermögen herabgesetzt, Geschlechtstrieb stark vermindert oder aufgehoben. Schon nach etwa einer Stunde ist gänzliche Reactionslosigkeit des Gaumens, des Kehldeckels und Rachens in einem Grade vorhanden, welche die Vornahme laryngoskopischer Untersuchungen, sowie operativer Eingriffe in diesen Organen wesentlich erleichtert, der oft unregelmässige Puls nach 2—3 Stunden um 20—30 Schläge in der Minute, die Temperatur um 0·4—0·6° herabgesetzt *(Krosz)*.

Nach so hohen Dosen macht sich zugleich auch in anderen Schleimhautgebieten (Harnröhre und Vagina, *Riemslagh)* eine deutliche Sensibilitätsabnahme bemerkbar, desgleichen am Auge (an der Conjunctiva, mitunter auch an der Cornea, *Puche)* und den Hautdecken, welche gegen Kitzel, Stechen und Brennen weniger empfindlich oder ganz unempfindlich *(Huette)* werden, dabei zuweilen in Folge von Abnahme des Muskelgefühles und der Sensibilität in den Sohlen ein der Ataxie ähnlicher Zustand

(Labord), aber keine oder wenig erhebliche Verminderung der Licht- und Gehörsempfindung. *Krosz* fand die Sehschärfe unverändert, die Retinalgefässe, ophthalmoskopisch untersucht, im Gegensatze zu anderen Angaben (p. 709) nicht abnorm erweitert, die Venen eher etwas verengt.

Die Harnabsonderung bietet während des Bromkaliumgebrauches nichts Charakteristisches. Erst nach grossen Dosen machen sich nicht selten Harndrang mit reichlichem Urinabgange, mitunter auch schmerzhafte Empfindungen in der Nierengegend bemerkbar. Untersuchungen der Harn- und Darmentleerungen auf ihren Phosphorgehalt haben ergeben, dass unter dem Einflusse des Bromkaliums eine Abnahme des ersteren bei gering erhöhter Schwefelausscheidung stattfinde, was auf eine Herabminderung des Stoffumsatzes in der Substanz der Nervenorgane und Sinken ihrer Thätigkeiten schliessen lässt *(B. Schulze*, 1883). Die Menstrualsecretion soll bei Anwendung der Bromalkalien vermindert werden *(Martin-Damourette* und *Pelvet)*, nach anderen Angaben (*Laufenauer* 1876, *Rosenthal* 1878) sollen spärliche Menses reichlicher und länger fliessen. Die Erregbarkeit der weiblichen Sexualorgane wird herabgesetzt und reflectorisch bedingte dysmenorrhoische Beschwerden schwinden oft unter dem Einflusse der Bromide, während die Milchsecretion durch sie eine mässige Abnahme erleidet.

Der Abfall der nach grösseren Dosen auftretenden Bromsymptome beginnt nach 3—4 Stunden allmälig und ist nach 15 bis 18 Stunden grösstentheils beendet. Genuss von Nahrung und Excitantien (Bier, Kaffee), sowie kühle Bäder beseitigen in kurzer Zeit die Wirkung des Bromkaliums auf den Puls und die Körpertemperatur, aber nicht sobald das Gefühl der Ermüdung und bleibt ein gewisser Grad von Benommenheit gewöhnlich noch länger bestehen. Nach mehreren (5—7) Tagen kann es, schon nach dem Genusse einer einzelnen grösseren Gabe, zur Entstehung des Bromexanthems in Gestalt gewöhnlicher Acnepusteln oder harter, später abscedirender Knötchen kommen *(Krosz)*. Sein Auftreten scheint, wie die Bildung des Jodexanthems, mit der Ausscheidung des Broms durch die Hautdrüsen und den dadurch bedingten Reiz auf dieselben im Zusammenhange zu stehen *(Voisin,* 1873).

Der Bromausschlag ist eine der häufigsten Erscheinungen systematischer Bromcuren und stellt sich oft schon nach mässiger, einige Zeit fortgesetzten Dosen sowohl der Bromalkalien, als auch anderer Brompräparate ein, bei manchen Personen ungewöhnlich früh, im Durchschnitte bei 60—75% der Behandelten *(Voisin, Clarke* und *Amory)*. Das Exanthem erscheint am häufigsten als acneähnlicher Ausschlag im Gesichte, im Nacken, auf der Brust, den Schultern und am behaarten Theile der Ober- und Unterschenkel. In Hinsicht auf Farbe, Entwicklung und Rückbildung verhält sich der Ausschlag jenem der Acne vulgaris gleich. Bei längerem Gebrauche, zumal grösserer Dosen, kommt es wohl auch zur Entstehung bedeutenderer, tiefer greifender Infiltrate der Haut (Erythema nodosum et diffusum), zur Degeneration der Drüsen und Follikel und in Folge dichten Aneinanderliegens der abscedirenden Pusteln zur Bildung schmerzhafter, späterhin atonischer und übelriechender Geschwüre. Nach dem Aussetzen

der Brommedication heilen Acne, wie auch jene Veränderungen, letztere mit Hinterlassung von Narben und brauner Pigmentirung der Haut. Bei noch kurzem Bestehen verliert sich das Bromexanthem sehr bald, mitunter auch, ohne dass die Cur unterbrochen wird. Die Disposition ist bei beiden Geschlechtern dieselbe. Manche Personen bleiben selbst bei länger fortdauernden Bromcuren vom Exanthem verschont. Bestehende Commedonenbildung, sowie stärkere Talgabsonderung, soll die Entstehung der Acne begünstigen *(Vijel,* 1874).

Länger fortgesetzte interne Anwendung, insbesondere grösserer Bromkaliumdosen, wie sie zur Bekämpfung schwerer Nervenleiden, insbesondere der Epilepsie, erfordert werden, führt schliesslich zu einem eigenthümlichen Symptomencomplexe, welchen *Séguin* zuerst als selbstständige Erkrankungsform unter dem Namen Bromismus aufgestellt hatte. Derselbe setzt sich aus drei Gruppen zusammen, nämlich aus Erscheinungen cerebraler Depression, aus Symptomen gestörter Verdauung und Ernährung (Cachexia bromica, *Voisin),* dann aus solchen, welche die Bildung des Exanthems bietet. Von der In- und Extensität und dem Vorherrschen einer oder der anderen dieser Symptomengruppen hängt das wechselnde Krankheitsbild des Bromismus ab. Je nach seinem Verlaufe unterscheidet man einen acuten und chronischen Bromismus. Tödtlicher Ausgang ist verhältnissmässig selten und tritt ein solcher in Folge von Erlahmung des Herzens ein *(Stone,* 1869), mitunter durch Enterocoleitis und andere intercurirende Leiden unter typhösen oder pneumonischen Erscheinungen *(Voisin,* 1869).

Das Krankheitsbild chronischer Bromintoxication äussert sich, zumal in seinen höheren Graden, durch Apathie, Abnahme des Gedächtnisses und logischer Gedankenbildung, stammelnde Sprache, unsicheren, taumelnden Gang (Jvresse bromique, *Puche),* Stupor und Somnolenz; Sensibilität und Sinnesfunctionen abgeschwächt, die geschlechtliche Potenz verringert oder aufgehoben, die Reflexerregbarkeit mehr oder weniger stark herabgesetzt, die Herzaction schwach und verlangsamt, ausserdem schmutziger Belag der geschwollenen Zunge, widerlicher Geruch aus dem Munde und nach jahrelanger Bromkaliumbehandlung auffallende Zahnsteinbildung, Lockerung des Zahnfleisches und der Zähne, endlich Ausfallen derselben *(Klöpfel,* 1880); dazu Appetitlosigkeit, Dyspepsie, cardialgische Beschwerden, nicht selten auch profuse, von Kolikschmerzen begleitete Darmentleerungen und catarrhalische Affectionen der Luftwege mit mehr oder minder bedeutender Athemnoth, theils durch Schleimansammlungen in denselben, theils in Folge herabgesetzter Energie der Reflexe; die Haut nässend, von lividem Aussehen und Sitz ausgebreiteter, oft tief greifender Veränderungen ohne bestimmtes Gepräge. Bei besonders hohem Grade des Leidens der Puls klein und unregelmässig, Athem beklommen, Mattigkeit und Ataxie, Hallucinationen, Delirien und Coma.

Erscheinungen von Bromisation stellen sich bei Bromkaliumcuren zuweilen schon in der zweiten bis dritten Woche, im Allgemeinen um so früher ein, je grösser die täglich verabreichte Dosis ist. Die bis zum Ausbruche deutlicher Intoxication verbrauchten Mengen variiren sehr nach der individuellen Empfänglichkeit. In vielen Fällen ging das zur Cur verbrauchte Bromkalium-Quantum über zwei Kilogramm hinaus, ohne schwere Zufälle herbeizuführen. Epileptische scheinen die Bromide besser als Andere zu vertragen. Mit dem Aussetzen der Behandlung schwinden die Zufälle selbst hoher Grade des Bromismus in verhältnissmässig kurzer Zeit und ohne bleibenden Nachtheil. Bei älteren, schlecht

genährten Individuen tritt der Bromismus viel früher ein. Kinder im Alter von 8—15 Jahren sollen grössere Bromkaliumdosen (12·0 p. die) kurze Zeit ohne Nachtheil vertragen *(Voisin)*.

Die auf Thierversuche sich stützenden Auffassungen über das Verhalten des Bromkaliums im Organismus lauten einigermassen widersprechend. Nach Versuchen von *Eulenburg* und *Guttmann* (1867) ruft Bromkalium, Fröschen in Dosen von 0·06—0·12 (in 25% Lösung) unter die Haut gebracht, fibrilläre Muskelzuckungen, nach einigen Minuten Aufhören der willkürlichen Bewegungen, Abnahme und zuletzt gänzlichen Verlust der Empfindung und Reflexerregbarkeit hervor. Nach 10 bis 20 Minuten sistiren die Athembewegungen und das Herz bleibt in der Diastole stehen. Der Vagus und die intracardialen Ganglien des Herzens bleiben vom Bromkalium unbeeinflusst, indem sich die Lähmung auf die automatischen Herzcentren und den Herzmuskel selbst erstreckt. Bei Kaninchen stellen sich nach Dosen von 2·0—4·0, subcutan oder in den Magen eingeführt, rasch Collaps, Aufhören der Bewegung und Empfindung, gänzliche Reactionslosigkeit und der Tod in 10—40 Minuten wie nach Kaliumsalzen unter Erscheinungen der Herzlähmung und nicht durch Sistiren der Respiration ein, im Gegensatze zu den Angaben von *Labord* und *Martin-Damourette* und *Pelvet*, nach deren Versuchen die Athembewegungen vom Anfang her schwächer werden und bald ganz aufhören, während das Herz noch fortschlägt und seine Reizbarkeit am spätesten verlieren soll. Nach *Krosz* Versuchen wirkt Bromkalium verlangsamend auf die Herzbewegung und auf die Respiration bis zum Stillstehen der Athembewegungen. Nach grossen Dosen sinkt mit der Temperatur und Pulsfrequenz stets auch der Blutdruck *(Schouten, Steinauer)*. Kleinere Bromkaliumdosen (1·0—2·0) haben nur eine vorübergehende Abnahme der Energie der Herzthätigkeit neben Motilitäts- und Sensibilitätsparese zur Folge.

Wie aus den von *Martin-Damourette* und *Pelvet* mitgetheilten Versuchen hervorgeht, erlischt die Motilität früher als die Sensibilität und die Reizbarkeit der Nervenstämme vor jener der Muskeln, welche länger intact sich erhalten sollen als das Rückenmark selbst, das später als die Nervenstämme seine Reizbarkeit verliert. Die Herabsetzung der Reflexe ist nach *Lewitzky* (1878) eine directe Wirkung des Bromkalium auf die reflectorischen Apparate im Rückenmark und von den *Setschenow*'schen Centren im Gehirne unabhängig.

Vergleichende arzneiliche Prüfungen haben ergeben, dass Bromnatrium, in grösseren Dosen fortgegeben, nicht in dem Masse unangenehme Neben- und Nachwirkungen wie Bromkalium hervorruft, insbesondere auf die Verdauung weniger nachtheilig und eher verstopfend als Durchfall erregend wirkt. Im Uebrigen verhält es sich diesem nahezu gleich, und bei länger fortgesetzter interner Anwendung zeigen sich dieselben Erscheinungen specifischer Bromwirkung, wie auch gleich günstige Resultate bei Epileptikern und anderen Nervenkranken *(Lewitzky, Hollis, Starck* u. A.) Es ist somit bei Bromkaliumcuren der Brom- und nicht der Kaliumcomponent, dem die specifischen Wirkungserscheinungen und arzneilichen Leistungen zukommen und die auch beim Gebrauche anderer Brompräparate nicht fehlen. Wird bei Epileptischen die Bromkaliumcur unterbrochen und Chlorkalium statt des Bromsalzes in Anwendung gebracht, so schwindet die bereits erzielte Besserung und die Anfälle kehren mit früherer Heftigkeit zurück. *Krosz* vergleichende physiologische Prüfungen mit Chlorkalium und Bromnatrium haben ergeben, dass Bromkalium die Wirkungen Beider in der Art vereinigt, dass die den Puls und die Temperatur betreffenden Veränderungen dem Kaliumcomponenten angehören, während das Exanthem, die cerebralen Erscheinungen nebst

der Reflexlähmung ausschliesslich vom Bromcomponenten ausgehen.

Brom ammonium wirkt nachtheiliger auf die Verdauung als die fixen Bromalkalien, übertrifft aber dieselben schon mit Rücksicht auf seinen hohen Bromgehalt (81·7%) und seine leichtere Zersetzlichkeit (unter Freiwerden von Bromwasserstoffsäure und Brom) in der sedativen Wirksamkeit. Bei Warmblütern verhält es sich qualitativ jenen Salzen gleich; auf toxische Dosen treten Muskelerschlaffung, Reflex- und Empfindungslähmung und der Tod (in Folge von Ammoniumwirkung) unter Krämpfen ein *(Brechemin,* 1878).

Das Zustandekommen der nervösen Bromsymptome bei Anwendung der alkalischen Bromide hat man von einer Seite als Folgewirkung chemischer Beeinflussung der Hirnsubstanz *(Purser, Rabuteau* u. A.), von anderer Seite als das Resultat einer durch den Bromcomponenten veranlassten Aenderung der Blutfülle im Gehirne angesehen. *Sokolowski, Lewitzky* u. A. schliessen aus ihren Beobachtungen der Gefässe des Augenhintergrundes, der Pia mater trepanirter Thiere, des Kaninchenohres etc., nach denen Bromkalium auf die Hirngefässe contrahirend wirken soll, dass die cerebralen Symptome aus der verminderten Blutfülle des Gehirnes hervorgehen, während *Seib-Mehmed, Zaepfel* (1869), *Nicol* und *Mossop* (1872) zu ganz entgegengesetzten Beobachtungsresultaten und Schlüssen kamen. *Albertoni* (1881) gibt an, dass bei Hunden, die monatelang mit Bromkalium in Dosen von 1·0—4·0 gefüttert werden, die elektrische Erregbarkeit des grossen Gehirns auf der Höhe der Bromisation in dem Grade herabgesetzt werde, dass durch elektrische Reizung der Hirnrinde epileptoide Anfälle nicht mehr ausgelöst werden können. Mit dem Aussetzen des Mittels kehre die Erregbarkeit des Gehirns allmälig wieder auf ihr ursprüngliches Mass zurück, aber um so langsamer, je länger die Einfuhr des Brom gedauert hatte. *Aresu* und *Schiff* (1880) fanden nach längerer Fütterung mit Bromiden regelmässig diffuse parenchymatöse Myelitis, besonders ausgesprochen am inneren Segmente der Seitenstränge des Rückenmarkes und dieses noch mehr als die Medulla oblongata ergriffen, welche wieder in auffälligerem Grade als das Gehirn afficirt erschien; die Muskeln in letal verlaufenden Versuchen fettig entartet und das Blut durch Abnahme der rothen und Zunahme der weissen Blutkörperchen, sowie Auftreten von Melaninkörnchen und Fetttröpfchen verändert.

Die Bromalkalien besitzen ein hohes Diffusionsvermögen und werden von allen Schleimhäuten, wie auch vom Unterhautzellgewebe, rasch resorbirt. Von der unverletzten Haut gelangen jedoch bei Application der fixen Bromalkalien in Form von Bädern und Waschungen selbst Spuren dieser Salze nicht zur Resorption. Gleich den Jodalkalien rufen auch sie, in concentrirter Lösung in's subcutane Bindegewebe gebracht, schon in verhältnissmässig kleinen Gaben eine entzündliche Reaction hervor. Selbst nach Injectionen nicht sehr verdünnter Bromkaliumlösungen in die Harnröhre stellen sich Schmerz und Erscheinungen entzündlicher Reizung ein.

Die Ausscheidung des Broms erfolgt bei interner Anwendung der Bromalkalien in eben so kurzer Zeit wie jene des Jods von Seite aller se- und excretorischen Organe, insbesondere durch den Harn, dann durch die Speichel- und Milchsecretion, in geringerer Menge auch von allen Schleimhäuten und selbst von der Haut. In den Fäces werden nur Spuren von Brom angetroffen. Man hat dasselbe in der Thränenflüssigkeit, im Nasen- und Pharynxschleim *(Bill)*, im Harne Neugeborener *(Porak)*, im Schweisse *(Bowditsch)*, wie

auch im Inhalte der Acnepusteln *(Guttmann)* nachzuweisen vermocht.

Bei Einfuhr von 1·0 Bromkalium in den Magen lässt sich schon nach 5 Minuten Brom im Urin und Speichel auffinden *(Steinauer)*. Der grössere Theil des im Alkalisalz vorhandenen Broms wird schon in den ersten 12 Stunden abgeführt; nach 24—36 Stunden hat fast alles Brom den Körper verlassen. In grossen Dosen genommen, lässt es sich noch 17—20 Tage nach dem Aussetzen des Salzes im Harne nachweisen *(M. Rosenthal)*. *Namias* (1870) fand Brom im Blute, im Gehirne und Rückenmark, in der Leber, in den Lungen und anderen Theilen des Körpers eines vor dem Tode mit Bromkalium längere Zeit behandelten Kranken. Die bromsauren Alkalisalze werden nach *Rabuteau* (1868) analog den jodsauren Salzen, doch schwieriger als diese, im Organismus zu Bromiden reducirt; nach grösseren Dosen geht ein Theil der Bromsäure unreducirt in den Harn über.

Ob und unter welchen Bedingungen Brom aus seinen alkalischen Verbindungen im Blut und in den Geweben in Freiheit gesetzt und zur Einwirkung gebracht werde, ist noch wenig aufgeklärt. Die Abspaltung des Broms vom Kalium oder Natrium erfolgt weit schwieriger als die des Jods vom Alkali. Durch Kohlensäure wird Bromkalium nicht wie Jodkalium bei Gegenwart activen Sauerstoffes zerlegt und Brom frei *(Binz,* 1873); auch die Magensäure wirkt auf Bromkalium nicht zersetzend ein und selbst eine erheblich stärkere Salzsäure, als im Magensafte vorhanden ist, scheidet nicht Bromwasserstoffsäure ab. Beim Zusammentreffen von Bromkalium mit Kochsalz im Organismus findet ein Austausch ihrer Basen statt; es tritt darnach Chlorkalium im Harne in vermehrter Menge auf, während das zugleich entstandene Bromnatrium nicht so rasch wie das Chlorkalium den Körper zu verlassen scheint *(Bill,* 1868).

Therapeutische Anwendung. Die Krankheitszustände, gegen welche sich die alkalischen Bromide besonders heilsam erweisen, sind: 1. Epilepsie. Um Heilresultate zu erzielen, müssen dieselben methodisch und in verhältnissmässig grossen Dosen, Bromkalium anfänglich zu 2·0—4·0 pro die, allmälig (um 0·5 bis 1·0, jede 2. bis 4. Woche) bis auf 10·0—15·0 im Tage steigend, (Kindern in entsprechend geringeren Gaben, 0·1—0·5, 2—4 Mal tägl.), längere Zeit gereicht und selbst nach dem Erlöschen der Anfälle noch monatelang, wie auch zur Verhütung von Rückfällen in den nächsten Jahren noch von Zeit zu Zeit fortgegeben werden.

Die Heilerfolge der zuerst von *Locock* (1853) gegen Epilepsie empfohlenen Brommedication sind verhältnissmässig günstig. In mehr als einem Fünftheil der Fälle (in einem Zeitraume von mehr als 10 Jahren) hat *Voisin* dauernde Heilung beobachtet und diese Behandlungsweise besonders günstig bei idiopathischer Epilepsie, von geringerer Heilwirksamkeit aber bei milderen Formen derselben (petit mal), wie auch *Berger* bei Epilepsia mitior gefunden. In der Mehrzahl der Fälle ausgeprägter Epilepsie nehmen während der Behandlung die Anfälle sowohl an Stärke als Häufigkeit ab, und sistiren bei Vielen endlich vollends. Mit der Abnahme der Häufigkeit und Intensität der Insulte bessert sich zugleich der Ernährungs-, sowie der psychopathische Zustand der Kranken, welche unter dem Einflusse des Mittels ruhiger werden. Nur in wenigen Fällen bleibt die Brommedication völlig wirkungslos. Bei jüngeren Personen und nicht zu lange bestehender Krankheit ist eher auf einen dauernden Erfolg zu rechnen. Nicht selten kehren die zum Schwinden gebrachten epileptischen Anfälle nach längerer Zeit, mitunter selbst nach Jahren, wieder.

2. Eclampsie der Gebärenden (in relativ grossen Dosen und kürzeren Intervallen); bei Eclampsie kleiner Kinder dann, wenn die Anfälle sich zu häufig wiederholen. 3. Tetanus, insbesondere Tetanus traumaticus und toxicus; in grossen Dosen und kürzeren Pausen, für sich, sowie mit Chloralhydrat (1·0—1·5,

2 stündl.) abwechselnd, oder beide zugleich. 4. Hystero-epilepsie *(Locock)*, Convulsibilität und Chorea, hauptsächlich zur Bekämpfung der durch gesteigerte Reflexerregbarkeit bedingten nervösen Symptome. 5. Locale Krampfformen, wie Spasmus glottidis *(Roche, Stille)*, Dysphagia spastica, Afterzwang und spastische Contracturen, dann Nausea und Erbrechen nervöser Personen (2·0 Natr. bromat. in einem Glase Eiswasser langsam genommen, *Hudson* 1883), Hyperemesis gravidarum (*Friedreich* 1879, von Anderen in Abrede gestellt), und Keuchhusten, wo es die Zahl und Intensität der Anfälle, nicht aber die Krankheitsdauer herabsetzt *(Huebner*, 1881). 6. Gesteigerte Nervosität nach psychischen Affecten, geistiger Ueberanstrengung, sowie im Gefolge schmerzhafter Zustände. 7. Psychopathien, namentlich Delirium tremens, chronische und acute Tobsucht, Puerperalmanie u. A.; von Wichtigkeit bei Prodromen beginnender Geistesstörung, bei Präcordialangst, grosser Niedergeschlagenheit und daraus entspringenden Wahnvorstellungen, bei Neigung zum Selbstmord u. dgl., wie auch als Beruhigungsmittel gegen die bei Geistesgestörten periodisch auftretenden Aufregungszustände. 8. Cephalalgien verschiedenen Ursprunges und Schlaflosigkeit in Folge von psychischer Aufregung, Schreck, übermässiger geistiger Thätigkeit, bei Irrkranken und Kindern während der Dentition, dann bei Cardiopalmus und Präcordialangst in der Pubertät, Alpdrücken, nächtlichem Aufschreien der Kinder und auch mit grosser Unruhe gepaarten fieberhaften Erkrankungen (Bromkalium, *Senator*, 1873). 9. Abdominalneurosen, namentlich in klimakterischen Jahren *(Hudson*, 1883) und nervöse Erregungszustände der Geschlechtsorgane, wie Priapismus, Chorda, Satiriasis und Nymphomanie (1·0—2·0 p. d., 2—4, stündl.), Orchidynie, Hysteralgie und Vaginismus *(Raciborski)*, auch gegen Dysmenorrhoe und andere zur Zeit der Menstruation auftretende nervöse Beschwerden; als Antiaphrodisiacum von zweifelhaftem Nutzen.

Dosis und Form interner Anwendung: a) Kalium bromatum, Erwachsenen zu 0·3—3·0 p. d. m. t., bis 5·0 p. d. und 15·0 p. die, Säuglingen 0·2 in Milch, Kindern von 1—2 Jahren 0·4, 2-, höchstens 3 mal im Tage, älteren zu 1·0—3·0 innerhalb 24 Stunden, in Lösung oder Pulvern, letztere vor ihrer Verabreichung in Wasser gelöst; unzweckmässig in Pillenform. Bei kleinen Kindern sah *J. Simon* (1884) nach grösseren Dosen öfter Diarrhoe, bei älteren zuweilen Epistaxis eintreten, bei Herzkranken neben Verlangsamung des Pulses Zunahme des Oedems.

b) Natrium bromatum; in gleichen Gaben und Formen wie Bromkalium. Man wendet das milder schmeckende Bromnatrium gegen die oben angeführten Leiden gegenwärtig häufig schon von Anfang her an, oder verbindet es mit Bromkalium, um der depressorischen Wirkung dieses Salzes auf das Herz, zumal bei Verabreichung grösserer Dosen, zu begegnen.

c) Ammonium bromatum. Dasselbe wird mit Rücksicht auf seinen bedeutend höheren Gehalt an Brom und dessen leichtere Abspaltung (p. 709) in nur halb so grossen Dosen, als die vorigen, bis zu 8·0! p. die, für sich allein oder in Verbindung mit letzteren (im Verh. von 1:1—2) und auch in denselben Formen verordnet. In diesen Gaben kann es Monate lang gereicht werden, ohne schädliche Folgen nach sich zu ziehen. *Charcot, Brown-Sequard* u. A. haben das Salz vornehmlich für solche Fälle empfohlen, in denen Bromkalium oder Bromnatrium therapeutisch sich ungenügend erwiesen hat; ganz besonders soll ihm ein Vorzug bei psychischer Aufregung und Convulsibilität *(Klöpfel)*, Angina pectoris *(Bertherand)*, Keuchhusten *(Gibb)*, Glottiskrämpfen *(Harley)* etc. zukommen.

Zur Verstärkung der sedativen Wirksamkeit verbindet man die Bromalkalien in besonderen Fällen mit Atropin, mit Zink- und Silberpräparaten (bei Epilepsie), mit Opium, Morphin, Cannabis Indica, Chloralhydrat etc. gegen die oben erwähnten nervösen Leiden, namentlich tetanische Krämpfe, Schlaflosigkeit und psychopathische Zustände.

Um der nachtheiligen Wirkung der Bromalkalien auf den Magen schon mit Rücksicht auf den meist längeren Fortgebrauch in steigenden Dosen zu verhüten, lässt man dieselben stets reichlich mit Wasser verdünnt und die einzelnen Dosen kurze Zeit nach der Hauptmahlzeit nehmen oder aber die Tagesgabe, in $^1/_2$ bis 1 Liter Wasser gelöst, schluckweise tagsüber verbrauchen *(J. Simon)*. *Erlenmeyer* (1884) empfiehlt das Bromkalium bei Neurosen, namentlich bei Epilepsie in Combination mit Bromnatrium und Bromammonium, in kohlensaurem Wasser gelöst, im Verhältnisse von Kal. brom. und Natr. brom. ana 4·0, Ammon. brom. 2·0 in 750 Cub.-Ctm., anfangs die Hälfte, später die ganze Menge in 24 Stunden zu nehmen. Bei dieser Verabreichungsweise soll keine Bromacne auftreten und auch die nach dem Gebrauche eines dieser Salze entstandene Acne bei Anwendung der gleichen Dosis eines anderen der Bromide schwinden.

Während der Bromcur ist für eine reizlose, leicht verdauliche Kost Sorge zu tragen, jeglicher Genuss von Spirituosen, fetter Nahrung, Obst und sauren Speisen zu untersagen und eine sorgfältige Reinigung der Mundhöhle *(Klöpfel)* nicht zu verabsäumen. Grosse Dosen der Bromalkalien, namentlich des Kaliumsalzes, sind mit Vorsicht zu verabreichen; doch treten selbst nach diesem, mit Ausnahme von etwas Leibschmerzen und vorübergehenden Durchfall, selten erheblichere, zur Unterbrechung der Cur zwingende Zufälle ein. In der Mehrzahl, insbesondere schwerer Fälle, ist das Auftreten leichterer initialer Bromsymptome, selbst ein Mittelgrad von Bromismus während der Cur gar nicht zu umgehen. Grosse Hinfälligkeit, anhaltende Dyspepsie, profuse Durchfälle oder eine auffällige Abschwächung der Herzthätigkeit, wie solche in bedenklichem Grade selbst nach mässigen Bromkaliumdosen in einzelnen Fällen beobachtet wurde *(Nothnagel)*, nöthigen zum Aussetzen der Behandlung. Selbst bei jahrelanger methodischer Anwendung der Bromalkalien kommt es nicht leicht zu bleibenden Störungen des Befindens.

Extern wendet man die alkalischen Bromide, namentlich Bromkalium, in conc. Lösung (1·0—1·5:2·0 Aq. v. Glycer.) zu Bepinselungen der Schlundgebilde bei excessivem Brechreiz, angestrengtem Husten der Phthisiker *(Klöpfel)* und zur Vornahme von Explorationen oder chirurgischen Eingriffen an den dadurch reflexlos gewordenen Theilen an; in verdünnter Lösung in Klystieren (2·0—5·0:100·0 Dec. Althaeae, Dec. Lini sem. etc.) bei spastischen

After- und Darmaffectionen, zur Entfaltung der Bromwirkung bei Eclamptischen, sowie in den Fällen, wo die Einfuhr durch den Mund nicht möglich ist und zerstäubt zu Inhalationen bei Tussis convulsiva (mit zweifelhaftem Nutzen).

Acidum hydrobromicum, Bromwasserstoffsäure, Hydrobromsäure, eine wasserhelle, farblose, nach einiger Zeit sich gelb färbende und nach Brom riechende, stark sauer schmeckende Flüssigkeit, die analog der Chlorwasserstoffsäure durch Einleiten gasförmiger HBr in Wasser erhalten wird. Nach den bis jetzt bekannten physiologischen und therapeutischen Prüfungen ruft diese an Brom (99%) reichste Verbindung im Wesentlichen die dasselbe charakterisirenden Allgemeinwirkungen hervor *(Reichert,* 1881). Doch soll die sedative Wirksamkeit der in grösseren Dosen durch ihren sauren Geschmack belästigenden Säure geringer und keine so andauernde als bei Anwendung der Bromalkalien und auch ihr Nutzen bei Epilepsie ein sehr geringer sein *(Hamilton,* 1876). Bei Warmblütern erzeugt das Gas Betäubung, Taumel und Dyspnoe *(Eulenberg)*; Kaninchen unterliegen nach stärkeren Dosen der subcutan einverleibten Säure in kurzer Zeit durch diastolischen Herzstillstand *(Steinauer,* 1873).

Man hat die 1% Säure zu 5·0—10·0 p. d. m. M. tägl., mit Wasser verdünnt, gegen congestiven Kopfschmerz *(Dana),* Cardiopalmus, Krampfhusten, Vomitus gravidarum, Menorrhagie mit sexueller Erregung und andere nervöse Leiden *(Wade,* 1876) empfohlen. In Ermangelung der reinen Säure kann auch eine wässerige Lösung derselben (bereitet durch Fällen von 47 Th. Bromkalium, in 350 Th. gelöst, mit 58 Th. Weinsäure) zu 2·0—6·0 des Filtrats p. d. in Zuckerwasser gereicht werden.

Aethylum bromatum, Aether bromatus, Bromäthyl, Bromäther, Aethylbromid, Bromwasserstoffsaurer Aethyläther (C_2H_5Br), eine farblose, leicht flüchtige, neutral reagirende, ätherisch riechende, bei 38·5 siedende Flüssigkeit von 1·47 spec. Gew., in Wasser sehr wenig, in Alkohol und Aether leicht löslich, durch Destillation eines Gemisches von Bromalkalien mit Schwefelsäure und Weingeist erhalten. *Nunnely* (1849) und *Terillon* (1880) haben das Bromäthyl als locales Anästheticum statt Chloroform empfohlen, vor dem es den Vorzug geringerer Reizwirkung bei topischer Anwendung hat. Der Dampf, eingeathmet, ruft allgemeine Anästhesie hervor; dem Stadium der Excitation geht ein Stadium der Analgesie voran, so dass nach etwa 15 Einathmungen Nadelstiche nicht oder nur wenig empfunden werden, während das Sensorium erhalten bleibt *(Haeckermann,* 1883). Bei voller Narcose schwinden Bewusstsein und die Empfindung vollends; doch ist wegen kurzer Dauer der Anästhesie und der Gefahr des letalen Ausganges, welcher wiederholt vorgekommen, die Verwendung dieses Präparates zur Erzielung der ersteren nicht räthlich. Auf die Wehenthätigkeit scheint es ohne Einfluss zu sein. Zu 1·0—2·0 in den Magen gebracht, soll es schmerzlindernd wirken, ohne die Verdauung zu beeinträchtigen. Es wird grösstentheils mit der Exspirationsluft ausgeschieden; im Harne werden nur geringe Brommengen angetroffen *(Rabuteau,* 1877).

Intern zu 0·3—1·0 (5—20 Tropf.) p d., 2—4mal täglich, auf Zucker oder in Gelatinkapseln bei Gastralgien, Keuchhusten und Asthma. Extern zur Erzielung localer Anästhesie mittelst Aufträufeln, Einreiben oder Spray bei Neuralgien und Rheumatalgien und in Form von Inhalationen zu 0·5—2·0 (10—40 Tropfen), 1—3mal in 24 Stunden bei psychischen, neuralgischen, sowie neurasthenischen Leiden *(O. Berger)* und zur Herbeiführung von Analgesie bei Gebärenden *(Lebert,* 1882), da es den Wehenschmerz beseitigen soll, ohne den Geburtsverlauf zu stören, Mutter oder Kind zu gefährden, dessen Athem den eigenthümlichen Geruch des Bromäthyls erhält *(Parnemann);* doch ist mit voller Gewissheit auf den Erfolg dieses Mittels nie zu rechnen *(Müller,* 1883); in einzelnen Fällen hat man darnach Wehenschwäche und Respirationsstörungen beobachtet.

Bromäthylen, Aethylenum bromatum ($C_2H_4Br_2$), wurde als Sedativum und Hypnoticum empfohlen *(Winkel);* zur Hervorrufung allgemeiner Anästhesie ist es aber noch weniger als das vorige verwendbar.

Bromalum hydratum, Hydras Bromali, Bromalhydrat, Tribromaldehyd ($C_2Br_3OH + H_2O$), farblose, in Wasser und Alkohol leicht lösliche, neutral reagirende Krystalle von stechend aromatischem Geruch und scharfem kratzenden Geschmack. Mit Natronlauge geschüttelt, zerfällt die Verbindung, analog dem Chloralhydrat, zu ameisensaurem Natron, welches in Lösung übergeht und Bromoform ($CHBr_3$), das sich in wasserklaren, schweren Tropfen zu Boden senkt. Bei Kalt- und Warmblütern bewirkt Bromalhydrat in verhältnissmässig kleinen Dosen (0·06—0·09 bei Kaninchen) nach einem kurz vorangehenden Reizungsstadium Hypnose und Anästhesie, zugleich Abnahme der Puls- und Respirationsfrequenz, in letalen Dosen ein allmäliges Erlöschen der unregelmässig werdenden Herzaction *(Steinauer,* 1870, *Dougal, Rabuteau* u. A.).

Es ist ein intensives Herzgift, das die automatischen Centren, wie auch den Herzmuskel lähmt, die Erregbarkeit der Rückenmarksganglien, der peripherischen Nerven und der Muskeln herabsetzt *(Lewisson, Harnack* und *Witkowsky).* Nach seiner Einverleibung im Organismus wird Brom frei und, an Alkali gebunden, mit dem Harne hauptsächlich abgeführt.

Therapeutisch wurde Bromalhydrat intern gegen Epilepsie und Tabes zu 0·05—0·1—0·5! p. d., 2—4 M. tägl. in Pillen (mit Natrium bicarbonic.) und Gelatinkapseln empfohlen *(Steinauer);* die Lösung schmeckt widerlich kratzend und grössere arzneiliche Dosen bewirken leicht Erbrechen und Durchfall *(Berti* und *Namias).*

Bromessigsäure, Acidum bromoaceticum, wurde in der Zusammensetzung der Monobromessigsäure, Acidum aceticum monobromatum ($C_2H_3BrO_2$), zerfliessliche, in Wasser und Alkohol leicht lösliche Krystalle, therapeutisch bei Epileptischen versucht, wo die Säure sedative Wirkungen in unzweifelhafter Weise äusserte *(Steinauer, Otto).* Bei Kaninchen, in Dosen von 0·5—1·0 subcutan oder in den Magen eingeführt, ruft die Säure wie Bromalhydrat durch ihre Einwirkung auf die automatischen Herzcentren und den Herzmuskel Sinken, hierauf Unregelmässigwerden der Respirations- und Herzthätigkeit neben continuirlicher Abnahme des Blutdruckes, allmäliges Erlöschen der Reflexerregbarkeit, Muskellähmung und Narcose hervor. Der Tod tritt unter Erscheinungen von Dyspnoe und unter Krämpfen ein *(Steinauer,* 1873).

Bromoformium, Bromoform, eine farblose, flüchtige, würzig riechende, schwere (2·9 spec. Gew.), bei 152° siedende Flüssigkeit, zuerst von *Nunnely* (1858), dann von *Schuchardt, Rabuteau* und *Richardson,* in jüngster Zeit besonders von *v. Horoch* (1883) als locales und allgemeines Anästheticum empfohlen, hat sich nach Untersuchungen des Letzteren auch als Antisepticum, da es zu 0·1% in Nährlösungen Bacterien tödtet, und als Hypnoticum sehr wirksam erwiesen. Bei Verlängerung der Inhalation dieses Mittels können Thiere beliebig lang in der Narcose erhalten werden, ohne dass erhebliche Störungen in Hinsicht auf Respiration und Herzbewegung eintreten. 0·14 p. Kilo tödten Kaninchen unter Erscheinungen von Dyspnoe, Sopor und starker Verlangsamung der Respiration *(Bonome* und *Mazza,* 1884). Epileptischen, intern zu 4·0 p. die gegeben, bewirkte Bromoform nach Beobachtungen der Letztgenannten Neigung zum Schlafe und in einem Falle auch Abnahme der Anfälle. *v. Horoch* hat in 3 Fällen die Bromoformnarcose bei Vornahme bedeutender chirurgischer Operationen mit Erfolg und ohne störende Zufälle ausgeführt; sie tritt ohne vorausgehendes Excitationsstadium ein.

Camphora monobromata; s. p. 514.

Picrotoxinum, Pikrotoxin, der giftige Bestandtheil der sog. Kockelskörner (siehe w. unten), ein indifferenter, krystallisirbarer, nicht glycosider Körper, farb- und geruchlos, intensiv bitter schmeckend, schwer in kaltem, leichter in heissem Wasser und in Alkohol, auch in Chloroform und Amylalkohol löslich, schwer in Aether.

Nach *v. Barth* und *Kretschy* (1881) ist das käufliche Pikrotoxin im Wesentlichen ein variables Gemenge von reinem oder eigentlichem Pikrotoxin und Pikrotin. Ersteres ist der giftige Bestandtheil des Gemenges (des gewöhnlichen Pikrotoxins), während das Pikrotin ungiftig ist. *E. Schmidt* und *Löwenhardt* fassen dagegen das Pikrotoxin als eine, wenn auch nur sehr lose Verbindung von Pikrotoxinin (dem reinen Pikrotoxin von *v. Barth* und *Kretschy)* und Pikrotin auf. Die Ungiftigkeit des letzteren ist von *v. Fleischl* und *Kobert* dargethan.

Das Pikrotoxin ist der Hauptrepräsentant der sog. Hirnkrampfgifte, indem es durch Erregung der im Hirn und in der Medulla oblongata belegenen Krampfcentren abwechselnd tonische und klonische Krämpfe (Schwimmbewegungen, Drehbewegungen, Rollen um die Körperachse, Rückwärtsgehen etc.) hervorruft und gleichzeitig durch Einwirkung auf die psychomotorischen Centren Coma erzeugt *(Husemann)*. Ausserdem bewirkt es durch Reizung des Vaguscentrums Verlangsamung der Herzaction, durch eine solche des vasomotorischen Centrums Steigerung des Blutdruckes, Respirationsstörungen durch heftige Erregung des Athmungscentrums, steigert die Reflexerregbarkeit nach anfänglicher Herabsetzung und vermehrt die Secretion der Speicheldrüsen und der Schleimhäute.

Sehr in die Augen fallend ist bei mit Pikrotoxin vergifteten Fröschen eine mächtige, fast kugelförmige Auftreibung des Unterleibes wegen Ueberfüllung der Lungen mit Luft.

Beim Menschen wurden nach 0·02 Pikrotoxin Schwankungen in der Frequenz des klein und schwach gewordenen Pulses, Kriebeln in der unteren Extremität einer Seite, Gefühl von Spannen im Kopfe und Gesicht, Zittern der Glieder, Eingenommensein des Kopfes, Schläfrigkeit, Abnahme des Gehörs, vermehrte Speichelabsonderung, abwechselndes Wärme- und Kältegefühl bei objectiv nachweisbarer Abnahme der Temperatur beobachtet *(v. Schroff)*.

Die oben erwähnten Kockelskörner (Fischkörner, Läusekörner), Fructus Cocculi (Cocculi Indici) sind die getrockneten eirunden oder fast kuglig-nierenförmigen, ca. 1 Cm. im Durchm. betragenden, einfächrigen und einsamigen Steinfrüchte von Anamirta Cocculus Wright et Arn., einem Kletterstrauche Ostindiens aus der Familie der Menispermaceen. Ihr holziges, aussen graubraunes oder fast schwarzes, geruch- und geschmackloses Gehäuse (Pericarp) umschliesst einen halbkugeligen, im Innern hohlen, am senkrechten Quer- und Längenschnitte halbmond-, am horizontalen Durchschnitte ringförmigen, öligfleischigen, sehr bitter schmeckenden Samen. Er allein, nicht das Pericarp, enthält das Pikrotoxin.

Sie waren früher, vorzüglich extern, als Mittel gegen Kopfläuse und gegen chronische Hautausschläge, medicinisch benützt und werden noch hie und da zum Fisch- und Vogelfang, sowie zur Verfälschung des Bieres (angeblich auch bei der Fabrikation des Porterbieres in England) verwendet. Intoxicationen damit sind wiederholt vorgekommen, darunter einige wenige mit letalem Ausgang. In einem Falle starb ein 12jähriger Knabe nach ca. $2^1/_2$ Gramm, welche er in einem Fischteige genossen hatte.

In den letalen Fällen verlief die Vergiftung unter gastroenteritischen und Collapserscheinungen und wurden dabei auch Betäubung, Delirien und Convulsionen beobachtet.

Das Pikrotoxin hat *v. Tschudi* an Stelle des Strychnins gegen Lähmungen empfohlen. Rationell wäre nach *Husemann* vielleicht seine Anwendung bei Lähmung des Facialis und anderer Hirnnerven. Neuestens wurde es von *M. Murell* gegen die Nachtschweisse der Phthisiker empfohlen und hat auch *Senator* (1885) hierbei günstige Erfolge erzielt. Es kommt nach ihm dem Atropin und Agaricin an Sicherheit der Wirkung fast gleich, vor dem es den Vorzug hat, dass es viel länger gebraucht werden kann.

Dem Pikrotoxin schliesst sich seiner Wirkung nach an das von *R. Böhm* (1876) genau untersuchte Cicutoxin, der Träger der Giftwirkung des Wasserschirlings, Cicuta virosa L., einer bekannten einheimischen sumpfliebenden Umbellifere, deren walzen- oder mehr rübenförmige, fleischige, hellbraune, geringelte, im Innern gefächerte hohle Wurzel von eigenthümlichem gewürzhaft narcotischem Geruch und süsslichem, nachträglich scharfem Geschmack, zu häufigen, darunter auch tödtlichen Vergiftungen bei Menschen Veranlassung gegeben hat.

Das Cicutoxin (von dem die getrocknete Wurzel ca. 3·5% giebt) ist ein harzartiger Körper von hellbrauner Farbe, saurer Reaction, widrig bitterlichem Geschmack, ziemlich reichlich ausser in Aether, Alkohol, Chloroform etc. in kochendem Wasser und in verdünnten Alkalien löslich. Es tödtet Frösche in Gaben von 2—3 Milligr.; für Katzen beträgt die letale Dosis bei interner Einverleibung p. Kilogr. Körpergewicht 0·05, bei intravenöser Einführung 0·007.

Seine Hauptwirkung ist, wie jene des Pikrotoxin, auf die in der Medulla oblongata gelegenen Nervencentren gerichtet, indem Krämpfe, Beschleunigung, resp. Stillstand der Respiration, Blutdrucksteigerung und Vagusreizung die hervortretendsten Erscheinungen der Intoxication bilden. Rückenmark und Gehirn werden gar nicht oder nur secundär afficirt.

Wahrscheinlich gehört hierher auch der giftige Bestandtheil von Oenanthe crocata L., einer süd- und westeuropäischen Umbellifere.

Eine analoge Wirkung haben auch Digitaliresin und Toxiresin (pag. 681), sowie das Coriamyrtin, der giftige krystallisirbare Bestandtheil verschiedener Theile des Gerberstrauchs, Coriaria myrtifolia L., einer in Südeuropa und Nordafrika einheimischen strauchartigen Coriariacee.

Wahrscheinlich ist nach *Husemann* Coriamyrtin auch in dem neuseeländischen Tut-Gifte, von Coriaria sarmentosa Forst., der wirksame Bestandtheil.

IX. Mechanisch wirkende Arzneikörper.

255. Talcum, Talcum Venetum, T. praeparatum, Talk, Venetianischer Talk. Ph. Germ.

Gepulvertes Magnesiumsilicat, ein fettig anzufühlendes, weisses krystallinisches Pulver von 2·7 sp. Gewicht, welches sich in der Glühhitze im Glasrohre nicht verändert (Ph. Germ.).

Der Talk kommt auf Gängen etc. älterer Gebirge vor, ist perlmutterglänzend, weiss oder grünlichweiss, leicht in dünne biegsame Blättchen spaltbar, fettig anzufühlen, mit ungefärbtem Strich, geruch- und geschmacklos, in Wasser und Säuren unlöslich. Die reinen Varietäten, gepulvert, stellen das obige Präparat dar.

Anwendung findet der gepulverte Talk als Streupulver, sowie als Bestandtheil von Streupulvern, Salben, Waschwässern, von Zahnpulvern und Zahnpasten, zu Schlund und Kehlkopfpulvern, häufig zu kosmetischen Zwecken (Schminken, Pudern), auch als Excipiens für metallische Mittel (wie Argilla alba), als Conspergens für Pillen etc.; ökonomisch als Schlupfpulver in Schuhe, Handschuhe etc.

Eine analoge Anwendung findet auch der sog. Taufstein, Speckstein, Lapis Baptistae, Creta Hispanica, der ebenfalls wesentlich Magnesiumsilicat ist und in weissen bis grauröthlichen, fettig anzufühlenden, etwas fettglänzenden, am Striche weissen und ein weisses unkrystallinisches Pulver gebenden Stücken vorkommt; ferner der sog. Federalaun, Federweiss, Alumen plumosum, Varietäten der Hornblende darstellend (Asbest, Amiant, Tremolith) und schmale Gänge im Serpentin bildend. Er kommt im Handel in rein weissen oder grünlichweissen, lockeren, sehr weichen und biegsamen, aus zarten geraden, seltener gebogenen, stets gleichlaufenden Fasern gebildeten, seidenglänzenden Massen vor, ist unlöslich in Wasser, Säuren und Alkalien und besteht wesentlich aus Magnesium- und Kalksilicat. Das weisse krystallinische (mikroskopisch leicht an den geraden Krystallbruchstücken erkennbare) Pulver wird wie die obigen verwendet; ungepulvert, als Asbest, auch nach Art der Charpie zur Aufsaugung von Flüssigkeiten.

256. Agaricus Chirurgorum, A. quercinus praeparatus Ph. A., Fungus Chirurgorum Ph. Germ., Wundschwamm.

Die allgemein bekannten, weichen, plattenförmigen Stücke des fast durch ganz Mitteleuropa auf alten Baumstämmen (besonders Eichen und Buchen) wachsenden, zu den Hymenomyceten

gehörenden Pilzes Polyporus fomentarius Fries, die weichste und lockerste Gewebsschicht darstellend, welche sich aus dem grossen, halbkreisrunden, polsterförmigen, an seiner Oberseite weisslichgrauen, kahlen, glanzlosen Hute als zusammenhängender schön brauner Lappen herausschneiden lässt.

Der Wundschwamm, welcher sich unter dem Mikroskope als aus lauter Fadenzellen (Hyphen, ein sog. Filzgewebe bildend) bestehend erweist, muss rasch das doppelte Gewicht Wasser aufsaugen. Abgepresst und eingedampft darf dieses keinen erheblichen Rückstand zurücklassen (Ph. Germ.).

Das durch Tränkung mit einer Salpeterlösung zubereitete Hutgewebe, der sogenannte Feuerschwamm oder Zunder, ist nicht zulässig.

Der Wundschwamm ist ein bekanntes volksthümliches Hämostaticum bei unerheblichen Blutungen (durch Wasserentziehung, Blutgerinnung und Druck wirkend).

Analog verhält sich auch der Bowist, Fungus Bovista (Fungus Chirurgorum), der reife trockene Fruchtkörper (Peridie) von Lycoperdon Bovista L. und L. caelatum Bull., bekannten einheimischen Gastromyceten, dessen weiches lockeres zunderartiges gelbbraunes Gewebe im Volke gleich dem Wundschwamm benützt wird.

257. Spongia pressa, Sp. praeparata, Pressschwamm. Ph. A. Zarte Meer- (Bade-) Schwämme (Spongiae marinae) durch Kochen im Wasser gereinigt, dann getrocknet, in der Presse stark zusammengedrückt und so aufbewahrt.

Hierzu sind nur die feinen hellgelbbräunlichen feinporigen Sorten der insbesondere aus dem Ostgebiet des Mittelmeeres in den Handel gelangenden Syrischen Schwämme (von Spongia molissima und Spongia Zimocca O. Schm.) zu verwenden.

Man bedient sich des Pressschwamms in der Chirurgie und Gynäkologie in Form cylindrischer oder konischer Stücke (Quellmeisel, Quellsonden) zur mechanischen Erweiterung (in Folge seiner Imbibitions- und Quellungsfähigkeit) von natürlichen und pathologischen Canälen.

Eine gleiche Verwendung findet der sog. Wachsschwamm, Spongia cerata, hergestellt durch Imprägniren eines sorgfältig gereinigten feinen Schwammes mit geschmolzenem Wachs und Pressen desselben so lange, bis er zu einer trockenen harten Platte wird, aus der man dann stengelförmige Stücke schneidet.

Die groben grossporigen, dunkler gelb- oder röthlichbraunen Pferdeschwämme (von Spongia equina), sowie die ähnlichen, aus Westindien zugeführten Bahamaschwämme (von Sp. usitatissima) dienen hauptsächlich in bekannter Weise zu ökonomischen Zwecken. Die kleinen harten grossporigen, sonst nicht leicht als Badeschwamm verwerthbaren Stücke, sowie die Abfälle bei der Mundirung der feineren Sorten werden als Kropfschwamm zur Bereitung der noch in manchen Ländern als Volksmittel gebrauchten Schwammkohle (Carbo Spongiae, Spongia usta, ihres Jodgehaltes wegen, pag. 359) verkauft.

258. Laminaria, Stipes Laminariae, Laminaria, Laminariastiel. Ph. Germ. Der getrocknete, untere stengelartige Theil von Laminaria Cloustoni Edm. (Laminaria digitata Lamour.), einer an felsigen Meeresküsten in fast allen Welttheilen häufig vorkommenden Fucoidee.

Das olivengrüne, lederartige Lager derselben ist in seinem oberen Theile zu einer im Umrisse länglichen oder kreisrunden, bis 15 Dm. langen und entsprechend breiten, durch tiefe Einschnitte in mehrere Segmente handförmig getheilten Scheibe (Blatt) entwickelt, welche nach abwärts sich plötzlich in einem bis 2 M. langen, im oberen Theile etwas flachgedrückten, weiterhin aber cylindrischen und bis zu einem Durchm. von 3—4 Cm. an Dicke allmälig zunehmenden Stiel zusammenzieht. Dieser endet mit einem wurzelartig verzweigten Haftorgan (Wurzel). Im Handel kommt nur der stielförmige Theil des Lagers vor.

Es sind mehrere Decimeter lange und bis 1 Centimeter dicke, an der Oberfläche längsrunzelige und grob gefurchte graubraune, gerade oder zusammengebogene cylindrische Stücke von hornartiger Consistenz. Eine daraus hergestellte Querscheibe quillt in Wasser sehr stark (um das 4—5 fache) auf und zeigt innerhalb der dunkelbraunen Rinde eine von ansehnlichen Schleimhöhlen durchzogene Mittelschicht. Das innere markartige Gewebe darf nicht hohl sein (Ph. Germ.). Daraus geschnittene und geglättete Stäbchen (Laminaria-Stifte, L.-Sonden etc.) von verschiedener Länge und Dicke werden als Ersatz des Pressschwammes zur Dilatation von Canälen in der Chirurgie und Gynäkologie verwendet.

Sollen sie gleichmässig wirken, so müssen sie wegen der ungleichen Quellbarkeit der im Stiele von aussen nach innen aufeinander folgenden Gewebsschichten (die inneren stärker als die äusseren) möglichst genau in der Längsachse desselben geschnitten sein.

Zu gleichen Zwecken dienen die seit einigen Jahren im Handel vorkommenden Tupelostifte, hergestellt aus dem ausserordentlich leichten und weichen, etwas gelblich-weissen Holze von Nyssa aquatica L., einer im südlichen Gebiete der Vereinigten Staaten Nordamerikas an wasserreichen Stellen häufig wachsenden baumartigen Nyssacee. Auch Quellsonden aus Radix Gentianae (pag. 105) sind benützt worden.

259. Gossypium, Baumwolle. Die Samenhaare von Gossypium herbaceum L., G. arboreum L. und anderen in den Tropen einheimischen und in den meisten heissen und wärmeren Gebieten der Erde im Grossen cultivirten Gossypium-Arten aus der Fam. der Malvaceen.

Es sind 1—4 Cm. lange, an 10—40 Mikromillim. breite einfache Zellen, im Allgemeinen von kegelförmiger Gestalt, sehr häufig plattgedrückt und um ihre Achse gedreht. Ihre meist farblose Zellwand umgibt einen weiten, gewöhnlich lufterfüllten Hohlraum, ist an der Aussenfläche cuticularisirt, besteht aber sonst im Wesentlichen aus reinem Zellstoff (löslich in Kupferoxydammoniak, sich blau färbend durch Jod mit Schwefelsäure oder durch Chlorzinkjod).

Ph. Germ. hat die durch Auskochen in Sodalösung und sorgfältiges Waschen gereinigte Baumwolle, Gossypium depuratum, aufgenommen, welche jetzt allgemein in der chirurgischen Praxis eingeführt ist. Sie sei weiss, von Beimengungen vollständig und von Fett fast frei, darf nicht mehr als 0·6—0·8% Asche liefern, befeuchtetes Lakmuspapier nicht verändern und muss in Wasser sofort untersinken (Ph. Germ.).

Diese letztere Eigenschaft beruht darauf, dass die gereinigte (entfettete) Baumwolle die Fähigkeit besitzt, Wasser und wässerige Flüssigkeiten (Blut, Wundsecrete etc.) begieriger als gewöhnliche Baumwolle aufzusaugen.

Die Baumwolle und deren Fabrikate überhaupt (Watta, Gossypium in tabulis, verschiedene Gewebe, Tela Gossypii,

wie Shirting, Callico, Mull, Gaze etc.) finden in der Chirurgie eine sehr ausgedehnte und höchst mannigfaltige Verwendung als Verband-, Einhüllungs-, Ausfüllungs-Mittel, zur Aufsaugung krankhafter Secrete, als Mittel zur Blutstillung (durch Imbibition und Capillarität wirkend) auf offenen Stellen sowohl wie in zugänglichen Höhlungen (zur Tamponade) als Deckmittel etc.

Häufig macht man sie auch zu Trägern von arzneilichen Stoffen für die locale Anwendung, so als Gossypium haemostaticum, antisepticum, jodatum etc., worüber bei den einzelnen Arzneimitteln das Bezügliche mitgetheilt wurde. Zu erwähnen ist noch die Anwendung der Baumwolle zur Darstellung der Collodiumwolle (pag. 554).

Paleae haemostaticae, P. stipticae, Blutstillende Spreuhaare. Die als dichter Ueberzug auf den Wedelbasen verschiedener, im ostindischen Archipel und auf den Sandwich-Inseln wachsender Baumfarn vorkommenden Spreuhaare, eine leichte, weiche, wollige, seiden- bis fast metallische glänzende Masse von goldgelber bis broncebrauner Farbe bildend. Nach ihrer Abstammung und Provenienz lassen sich folgende, mit ihren einheimischen Namen bezeichnete Sorten unterscheiden: 1. Pakoe Kidang, von Alsophila lurida, Chnoophora tomentosa Bl., Balantium chrysotrichum Hask. etc. auf Java. 2. Penawar Djambi, von Cibotium Baromez Kz., C. glaucescenz Kz. und anderen Cibotium-Arten auf Sumatra, und 3. Pulu, von Cibotium glaucum Hock. und anderen C.-Arten auf den Sandwich-Inseln. Jedes Haar besteht aus einer einfachen Reihe übereinander gestellter, mit horizontalen, stark wellig gefalteten Querwänden versehenen dünnwandigen Zellen, welche flachgedrückt und bei Pakoe Kidang an den Verbindungsstellen in der Achse des Haares um 90° gedreht sind, wodurch der auffallende, fast metallische Glanz bedingt ist, welcher diese Sorte auszeichnet, deren Haare im Allgemeinen auch länger und stärker sind, als jene der beiden anderen unter einander nicht wesentlich verschiedenen seidenglänzenden, hellgelben oder braungelben Sorten. Die in unserem Handel vorkommende Waare gehört ganz oder grösstentheils zu Pulu, welches in grossen Quantitäten von den Sandwich-Inseln nach den Vereinigten Staaten Nordamerikas (als Füllungsmaterial für Betten, Möbel etc.) exportirt wird.

Penawar und Pakoe Kidang sind wohl schon seit den ältesten Zeiten in ihren Heimatländern als Haemostatica benützt. In Europa wurde die Droge vor ca. 43 Jahren zuerst eingeführt und in die holländische Pharmacopoe aufgenommen. Ihre blutstillende Wirkung ist von *Vinke, Bley* und Anderen geprüft worden.

Dieselbe kann wohl nicht auf Capillarität beruhen *(Vinke);* dagegen spricht der Aufbau der Haare und die Thatsache, dass auch Spreuschuppen, also flächenförmig entwickelte Gebilde anderer Farne, wie jene von Polypodium aureum L. (die in England als Haemostaticum Verwendung finden, *Seubert),* sowie auch von unserem Aspidium filix mas blutstillend wirken. Offenbar spielt auch hier Quellung (der Zellwand) und Lösung (des Zellinhaltes) die Hauptrolle *(Vogl,* 1864).

260. Gutta Percha, Guttapercha. Der eingetrocknete Milchsaft von Isonandra Gutta Hock. und einigen anderen der Gattung Dichopsis, Ceratophorus und Payena angehörenden Bäumen aus der Familie der Sapotaceen auf den Inseln des ostindischen Archipels und in Hinterindien.

Aus dem in rundlichen Broden oder in Blöcken im Handel vorkommenden Rohproducte erhält man durch Kneten desselben in heissem Wasser (zur Entfernung beigemengter Rinden-, Holz-, Blattfragmente etc.) und Auswalzen die gereinigte Guttapercha in ca. 6 Mm. dicken, chocoladebraunen, etwas fettglänzenden Tafeln. Sie ist bei gewöhnlicher Temperatur lederartig zähe,

wenig elastisch, biegsam; bei 45—60% lässt sie sich leicht in Fäden, Röhren, Platten etc. ausziehen, bei 100° wird sie so weich, dass man sie leicht in beliebige Formen pressen kann.

Die Guttapercha ist bekanntlich ein schlechter Leiter der Elektricität und wird durch Reiben stark negativ elektrisch. In Wasser ist sie unlöslich, in absolutem Alkohol und in Aether selbst in der Wärme nur theilweise, in Petroläther, Benzol und Terpentinöl vollständig löslich; Chloroform und Schwefelkohlenstoff lösen sie auch schon bei gewöhnlicher Temperatur. Im vulcanisirten Zustande wird sie fester und elastischer, verliert die Eigenschaft, in der Wärme zu erweichen, wird weniger schmelzbar und widersteht den obigen Lösungsmitteln.

Durch Ausfällen einer Guttaperchalösung in Chloroform mit Alkohol erhält man die reine Guttapercha als eine blendend weisse, fädige, weiche, dehnbare Masse (Guttapercha alba). Im Handel findet man sie gewöhnlich in einige Millimeter dicken Stängelchen. An der Luft wird dieselbe nach einiger Zeit allmälig brüchig, mürbe, harzartig, in Alkohol und in wässerigen Alkalien löslich.

Nach *Puyen* besteht die reine Substanz wesentlich aus (75—82%) reiner Gutta (einem Kohlenwasserstoff), aus (14—16%), Alban (einem krystallisirbaren harzartigen Körper) und aus (4—6%) Fluavil (einem gelben amorphen Harz).

Ph. Germ. hat die zu sehr dünnen, durchscheinenden, sehr elastischen und nicht klebenden rothbraunen Blättern ausgewalzte Guttapercha, das sogenannte Guttaperchapapier, unter dem Namen Percha lamellata aufgenommen.

Dasselbe findet in der Heilkunde eine sehr ausgedehnte Anwendung als Deckmittel für feuchtwarme Umschläge, bei Application rasch verdunstender Flüssigkeiten auf die äussere Haut, bei verschiedenen Verbänden in der Chirurgie etc.

Sonst wird die gereinigte Guttapercha zur Anfertigung von Schienen, Kapseln und anderen Contentivbehelfen, zur Fabrikation von chirurgischen Gegenständen (Bougien, Sonden, Drainageröhren, Pessarien etc.), in der Zahntechnik diese, sowie die reine Guttapercha zum Ausfüllen von Zahnhöhlen und zur Verfertigung künstlicher Gebisse verwendet.

Eine Auflösung von Guttapercha in Chloroform (1 : 10—15) ist das als Deckmittel statt des Collodium (pag. XLVII) empfohlene Traumaticin. Traumaticinum (Liquor Guttaperchae).

Eine in vieler Beziehung der Guttapercha analoge Verwerthung findet der bekannte Kautschuk, Federharz, Gummi elasticum, Resina elastica, der eingetrocknete Milchsaft zahlreicher baum- und strauchartiger Gewächse aus der Familie der Euphorbiaceen (Hevea-spec.), der Artocarpeen (Ficus-, Castilloa-spec.) und der Apocynaceen (Hancornia-, Urceola-, Vahea-spec.). Das bei Weitem meiste Federharz wird in Brasilien von Hevea-(Siphonia-) Arten gewonnen, insbesondere von Hevea Brasiliensis Müll. Arg. und H. Guyanensis Aubl. (Siphonia elastica Pers.). Die Eigenschaften dieses allseitig unentbehrlich gewordenen Naturproductes können als bekannt vorausgesetzt werden.

Ein der Guttapercha sehr nahe stehendes Product ist die Balata, eine seit circa 25 Jahren bei uns eingeführte Substanz, welche aus dem Milchsafte eines gleichfalls zu den Sapotaceen gehörenden Baumes in Guyana und Venezuela, Mimusops Balata (Gaertn.), gewonnen wird und im rohen Zustande eine weissliche oder röthliche, poröse, fast schwammige, mit Holz- und Rindensplittern oft stark verunreinigte Masse darstellt. Durch Kneten wird sie wie Guttapercha gereinigt und in ca. 3—5 Cm. dicke Tafeln ausgewalzt. Die Masse dieser gereinigten Balata ist lederbraun, lederartig zähe, sehr biegsam, elastischer als Guttapercha und ein noch schlechterer Leiter der Elektricität und Wärme als diese; bei 48° wird sie plastisch, bei 145° schmilzt sie; ihr spec. Gew. wird mit 1·042—1·044 angegeben. Benzol, Chloroform und Schwefelkohlenstoff lösen die Balata vollständig schon bei gewöhnlicher Temperatur, Terpentinöl beim Erwärmen; in absolutem Alkohol und Aether ist sie nur theilweise löslich. Rein kann man sie in derselben Weise wie die reine Percha erhalten als eine dieser im Aussehen und auch in der chemischen Zusammensetzung gleichende

Substanz. Balata lässt sich gleich der Percha und dem Kautschuk vulcanisiren und findet eine analoge Verwendung wie diese beiden Stoffe, zwischen welchen sie, ihren Eigenschaften nach, in der Mitte steht. Sie kann den Kautschuk nicht ersetzen, hat aber manche Vorzüge vor der Percha.

Im Anschlusse sei hier noch das sogenannte Feigenwachs, Getah-Lahoe, erwähnt, der eingetrocknete Milchsaft von Ficus ceriflua Jungh., einer baumartigen Moree auf Java und Sumatra, eine im Aeusseren einigermassen der rohen Percha gleichende, leichte, poröse, brüchige und ziemlich leicht zerreibliche Substanz, welche gekaut zu einer plastischen, klebenden, chocoladebraunen Masse erweicht, sich leicht in Chloroform, beim Erwärmen auch in Aether, Benzol, Schwefelkohlenstoff und Ol. Terebinth., dagegen nur unvollständig in conc. Alkohol auflöst. Die Lösungen sind klebend.

Nachträge.

Ichthyolum, Natrium sulfo-ichthyolicum, Ichthyol. Ein von *Unna* (1882) zur Behandlung von verschiedenen Hautkrankheiten empfohlenes Präparat, hergestellt durch Behandlung eines schwefelhaltigen ölartigen Körpers, der sich aus dem Producte der trockenen Destillation eines bei Seefeld in Tirol vorkommenden, besonders an Fischresten reichen bituminösen Gesteins abscheidet, mit concentrirter Schwefelsäure und Natronlauge. Das Ichthyol stellt eine braunschwarze, fettglänzende theerartige Masse dar von ganz eigenthümlichem (als „kräuterartig" bezeichnetem) Geruch und unangenehmen, etwas salzig-bitterlichen, lange andauerndem Geschmack. Es ist mit Vaselin und Oelen in jedem Verhältnisse mischbar, in Aether oder in Alkohol theilweise, vollständig in Aether-Alkohol löslich und gibt mit Wasser eine Emulsion. Es enthält ca. 10% Schwefel, welcher darin so innig gebunden ist, dass er daraus nur unter Zerstörung des Ichthyols ausgeschieden werden kann. Als ganz besondere Vorzüge dieses neuen Mittels werden hervorgehoben, dass es in hohem Grade schmerz- und juckenlindernd wirkt, sich mit Wasser emulgiren und daher leicht abwaschen lässt, und dass es allen anderen schwefelhaltigen Mitteln gegenüber durch die Eigenschaft ausgezeichnet ist, sich mit Blei- und Quecksilberpräparaten ohne Abscheidung von Schwefelmetall verbinden zu lassen. Auf höhere thierische Parasiten, z. B. Krätzmilben, wirkt es deletär. Besonders bei Eczemformen hat *Unna* günstige Erfolge erzielt, dann auch bei acutem und chronischem Gelenksrheumatismus (50—20% Salben mit Axungia porc. oder Vaselin, oder bei ganz torpiden Formen pur, einmal täglich eingerieben; bei Kindern 10—2% Salben); bei rheumatischen Schmerzen der Kopfschwarte bedient er sich einer Ichthyol-Tinctur (10·0 Ichth., 20·0 Ol. Ricini, 100·0 Spirit. Vini, mit Schwämmchen, Tropfglas oder als Spray 2m. tägl. applicirt); bei Grippe und fieberhaftem Bronchialkatarrh mit allgemeinen Gliederschmerzen fand er Inhalationen der erwärmten Ichthyol-Emulsion (1 Essl. Ichth. auf 1—2 Lit. Wasser) schmerzlindernd. Ein eben beginnender Schnupfen lässt sich durch einmalige Inhalation von 10—15 Minuten coupiren. Auch bei verschiedenen Anginen ist das Mittel verwendbar (Pinselungen mit der Tinctur oder als Spray eine Lösung von 5·0 Ichth. in Aether und Spir. Vin. āā 50·0).

Lanolinum, Lanolin. Mit diesem Namen bezeichnet *O. Liebreich* (1885) eine von ihm als Salbengrundlage empfohlene Verbindung des aus der Schafwolle gewonnenen Fettes, welches ein Cholesterinfett (d. h. eine Verbindung von Fettsauren mit Cholesterin) darstellt, mit Wasser, eine hellgelbe, weiche plastische, schwach riechende Masse, welche vollkommen neutral ist, sich nicht selbst zersetzt, leicht Glycerin aufnimmt und in dieser Mischung sich mit jedem anderen Fette leicht vereinigt.

Den Mineral- und Glycerinfetten gegenüber zeichnet sich das Lanolin ganz besonders dadurch aus, dass es sich mit grosser Leichtigkeit in die Haut einreiben lässt. Eine 5%ige Carbol-Lanolinsalbe, erbsengross auf der Hand verrieben, ruft nach 1—2 Minuten ohne Aetzung Gefühl von Taubheit hervor und eine Sublimat-Lanolinsalbe zeigt die stattgefundene Resorption so rasch an, dass beim Verreiben einer Salbe von 1 : 1000 schon nach wenigen Minuten der charakteristische metallische Geschmack auftritt. *Liebreich* empfiehlt als zweckmässigste Salbengrundlage eine Mischung von Lanolin mit 5—10% Fett oder Glycerin.

Thallinum, Thallin, eine von *Skraup* dargestellte Chinolinbase, deren in Wasser leicht lösliche, intensiv bitter und aromatisch schmeckende Salze (Tartrat, Sulfat, Hydrochlorat) nach *v. Jaksch* (1884) ausgezeichnet antipyretisch und antizymotisch wirken. Schon in Gaben von $^1/_4$ Gramm, sicher in solchen von $^1/_2$—$^3/_4$ Gramm führen sie einen starken, meist mehrere Grade betragenden Temperaturabfall fast stets mit starkem Schweiss herbei. Das Minimum der Temperatur tritt gewöhnlich 2—3 Stunden nach dem Einnehmen ein. Im Harn erscheint das Thallin nur zum Theil unzersetzt eliminirt, der grössere Theil wird in einen Körper übergeführt, welcher die Eigenschaft besitzt, sich mit Eisenchlorid roth zu färben und der wahrscheinlich eine Säure ist. Nach *v. Jaksch* wirkt das Mittel ähnlich dem Kaïrin (pag. 231), nur noch prompter und zuverlässiger, besonders bei Tuberculose, wo dieses wirkungslos ist. Auch ruft es nicht

wie Kaïrin Erbrechen und Collaps hervor. Er empfiehlt insbesondere das Sulfat, Thallinum sulfuricum (ein krystallinisches gelbliches Pulver von einigermassen an Cumarin erinnerndem Geruch und widrig salzig-bitterem, etwas scharfem Geschmack), in Fällen, wo es nicht gelingt, das Fieber durch Chinin oder ein anderes der gebräuchlichen Antipyretica herabzusetzen.

Antipyrinum, Antipyrin, eine gleichfalls zur Chinolingruppe gehörende, von *Knorr* dargestellte Base, ein weisses krystallinisches, fast geruchloses, in Wasser und Weingeist leicht, wenig in Aether lösliches Pulver von bitterem Geschmacke. Zuerst von *G. Merkel* (1883) und *Filehne* (1884) geprüft und als ein ganz besonders wirksames Antipyreticum empfohlen. Seither sind von zahlreichen Autoren überaus günstig lautende Berichte mitgetheilt worden.

Das Antipyrin bewirkt bei Erwachsenen in Gaben von 5·0—6·0 (in dreistündlichen Dosen von 2·0, resp. von 2 + 2 + 1) rasch und sicher einen starken, 7—9 Stunden und darüber anhaltenden Temperaturabfall. Von Nebenerscheinungen wurden starker Schweiss, manchmal Erbrechen, ein masernartiges Exanthem, Parästhesien in Händen und Füssen, Kitzeln in der Nase, Abnahme des Appetits *(Bettelheim)* beobachtet.

Bettelheim (1885) fand experimentell (an Hunden) eine durch Antipyrin bewirkte Herabsetzung des Blutdruckes, Erhöhung der Hauttemperatur und Herabsetzung der Innentemperatur des Körpers. Die temperaturherabsetzende Wirkung des Mittels leitet er von einer Erweiterung der Hautgefässe und von der dadurch erzeugten stärkeren Wärmeabgabe an die Umgebung ab.

Nach *M. Reihlen* (1885) übertrifft das Antipyrin bezüglich der Dauer der Temperaturherabsetzung alle bisher bekannten Antipyretica; sein Hauptvorzug besteht aber nicht in der Grösse, sondern in der Sicherheit der Wirkung, dem Fehlen unangenehmer Nebenwirkungen und in seiner bei einigermassen vorsichtiger Dosirung vollständigen Ungefährlichkeit.

Guttmann (1884) hält die obige Dosis für Erwachsene bei hohen Fiebertemperaturen für zweckmässig, jedoch nicht als durchaus nothwendig. Auch die einmalige Darreichung von 3·0—4·0 hat eine lang andauernde antipyretische Wirkung zur Folge. Ebenso wirken Gaben von 1·0, die aber mindestens 4- bis 5mal hintereinander stündlich gegeben werden müssen. Bei Kindern empfehlen *Penzoldt* und *Sartorius* als am zweckmässigsten für den Anfang 3mal nacheinander stündlich so viel Decigramme als das Kind Jahre zählt.

Rhizoma Hydrastidis, der getrocknete Wurzelstock von Hydrastis Canadensis L. (Golden Seal), einer nordamerikanischen Ranunculacee. Er ist einige wenige Centimeter lang, gekrümmt, geringelt und höckerig, aussen braun, ebenbrüchig, auf der Bruchfläche schön gelb, besitzt einen schwachen eigenthümlichen Geruch und einen bitteren Geschmack; färbt beim Kauen den Speichel gelb. Enthält neben Berberin (pag. 113) das Alkaloid Hydrastin (farblos, krystallisirbar) und ist in seiner Heimat besonders als Tonicum und Antiperiodicum geschätzt.

Ein aus der Droge hergestelltes Fluidextract wird neuestens bei uns eingeführt und als treffliches Mittel bei Meno- und Metrorrhagien *(Schatz, Heitzmann)* empfohlen (15—20 gtt. m. t.).

Unter dem Namen Hydrastin kommt auch ein aus dem Wurzelstocke hergestelltes Resinoid aus Nordamerika im Handel vor, welches vorzüglich als Abführmittel analog verschiedenen anderen Resinoiden (pag. 476) Verwendung findet.

Cortex Hamamelidis, die Rinde von Hamamelis Virginiana L. (Witch-hazel), einer strauchartigen Hamamelidee in Nordamerika, röthlichbraun, zähe, faserig, geruchlos, von zusammenziehendem Geschmacke, wird in Nordamerika gleich den Blättern des Strauches intern unter Anderem als Hämostaticum (bei Lungen- und Magenblutungen) und Adstringens, extern bei schmerzhaften Tumoren und Entzündungen, sowie gegen verschiedene Hautaffectionen benützt (im Decoct und als Fluidextract). Unter dem Namen „Hazeline" findet sich seit einiger Zeit ein gegen allerlei Zustände, namentlich auch als blutstillendes Mittel angepriesenes Präparat im Handel, eine farblose, klare, schwach, nicht unangenehm aromatisch riechende und süsslich, zugleich etwas geistig schmeckende Flüssigkeit darstellend, welches angeblich durch Destillation aus der frischen Hamamelis-Rinde hergestellt wird.

Gesammtregister.

A.

Aachen 27
Abano 317
Abführende Latwerge 463
Abführ-Mittel 31
— scharfe 455
— Pillen 473
Abies pectinata . . . 505
— excelsa . . . . . —
Abietinsäure . . 233, 234
Abkürzungen . . . XIV
Absinthiin 114
Absorbirende Mittel . 36
Absud XXVIII
— Aufguss . . . XXX
Acacia Catechu . . . 201
— Suma . . . . . —
— Vereck 77
Acaciengummi . . . . —
Acajou-Nüsse 435
AccipenserGüldenstädt.102
— Huso . . . . . —
— Ruthenus . . . . —
— stellatus . . . . —
Acetale 276
Acetas Aluminae . . 186
— Ammoniae solutus 326
Acetas Cupri crystall. 173
— Lixivae 296
— natricus 309
— Plumbi 153
— — acidulus sicc. 154
— Sodae 309
— Zinci 163
Aceton, Acetonum . . 276
Acetonämie . . . . . —
Acetonurie . . . . . —
Acetum 271
— antisepticum . . 275
— aromaticum . . . —
— Cantharidum . . 432
— Digitalis 690
— glaciale 272
— Lithargyri . . . 154
Acetum medicatum XXXVI
— plumbicum . . . 154
— prophylacticum . 275
— pyrolignosum . . 46
— — rectificatum . —
— quatuor latronum 275
— radicale 272
— Scillae 693
— scilliticum . . . . —
Achillea atrata . . . 115
— Millefolium . . . —
— moschata . . . . —
— nana . . . . . —
Achillein . . . . . —
Acida anorganica . . 253
Acidum aceticum . . 271
— — monobromatum 714
— — cantharidatum 432
— — concentratum . 271
— — dilutum . . . . —
— arsenicicum . . . 394
— arsenicosum . . . 393
— benzoicum . . . 57
— — crystallisatum 58
— — praecipitatum . —
— — sublimatum . 57
— boracicum . . 43, 44
— boricum . . . . —
— bromo-aceticum . 714
— carbolicum . . . 46
— — crudum . . . —
— — crystallisatum —
— — jodatum . . . 352
— — liquefactum . 51
— carbonicum . . . 269
— chloro-aceticum . 276
— — nitrosum . . 40
— chromicum . . . 266
— chrysophanicum . 493
— cinnamylicum . . 509
— Citri v. citricum . 278
— Copaivae resinosum240
— elainicum . . . 88
— Formicarum . . 433
— formicicum . . . —
Acidum Gallarum . . 190
— gallicum . . . . —
— gallo-tannicum . 189
— hydrobromicum . 713
— hydrochloratum . 262
— hydrochloricum . —
— — crudum . . . —
— — dilutum . . . —
— — purum . . . —
— hydrofluoricum . 264
— hypophosphorosum 262
— jodo-tannicum . . 34
— lacticum 276
— muriaticum . . . 262
— nitricum . . 264, 265
— — concentr. crud. 264
— — — purum . . —
— — dilutum purum 265
— — fumans . . . —
— — solidefactum . —
— oleaceum 88
— osmicum 392
— oxalicum 280
— phosphoricum . . 260
— — glaciale . . . —
— — siccum . . . —
— phosphorosum . . 262
— picricum 16
— picronitricum . . —
— pyrogallicum . . 193
— quercitannicum . 189
— salicylicum . . 54, 57
— santonicum . . . 11
— sclerotinicum . . 660
— spiricum 54
— subphosphorosum 262
— sulfuricum . . . 255
— — Anglicanum . —
— — concentr. crud. —
— — — purum . . —
— — dilutum . . . —
— — fumans . . . 256
— sulfurosum aquos. 260
— tannicum . . 34, 189
— Tartari 277

Acidum tartaricum . 227
— thymicum 59
Acolyctin 661
Aconellin . . . . . —
Aconin . . . . . —
Aconit-Extract . . . 663
Aconitin 661, 667
— amorphes 662
— deutsches . . . . —
— englisches . . . . —
— französisches . . —
— krystallisirtes . . —
— *Morson*'sches . . —
Aconitinum Anglicum —
— Gallicum . . . . —
— Germanicum . . —
Aconitum Anthora . 664
— Chinense . . . . —
— ferox . . . 661, —
— Fischeri 661
— heterophyllum . . —
— Lycoctonum . . . —
— Napellus . . 660, 664
— Neomontanum . . —
— septemtrionale . . —
— Tauricum . . . . —
— variegatum . . . 661
Acorin 119
Acorus Calamus . . 118
Acria 425
— antidyscratica . . 482
— aromatica 441
— cathartica 455
— diuretica 482
— emetica 449
— epispastica . . . 426
Actaea spicata . . . 695
Adeps anserinus . . 95
— caninus . . . . . —
— colli equini . . . —
— medullae Bovis . —
— Muris alpini . . —
— pedum Tauri . . —
— suillus 94
— Taxi 95
Adhäsivpflaster . . . 195
Adiantum Capillus Veneris 203
Adiposa 31, 64
Adjuvantia . . . XVII
Adonidin 697
Adonis-Kraut . . . . —
— vernalis 695
Adoxa moschatellina . 499
Adragantin 78
Adspergo LXII
Adstringentia 146
— acida 147
— aluminata . . . . —
— metallica . . . . —
Adstringentia resinosa 147
— tannica . . . . . —
Aegle Marmelos . . . 283
Aepfel 281
— saures Eisenextract 134
— Wein 281
Aerugo 173
Aesculinum 198
Aesculus Hippocastan. —
Aether 35, 550
— aceticus 554
— amylicus nitrosus . 568
— bromatus 713
— cantharidatus . . 432
— crudus 550
— Dampfklystiere . . LI
— depuratus 550
— gemeiner . . . . —
— gereinigter . . . —
— Petrolei 15
— phosphoratus . . 424
— sulfuricus crudus 550
— Weingeist 553
Aethiops 374
— antimonialis . . . 377
— martialis 132
— mineralis 377
Aether. Oele XXXVI, 496
Aethusa Cynapium . 635
Aethylbromid 713
Aethylenum bromatum —
— chloratum 555
Aethylchlorid . . . . —
Aethylidenchlorid . . —
Aethylidenum chlorat. —
Aethylum bromatum . 713
— jodatum 359
Aetzammoniak . . . 321
— Flüssigkeit . . . —
Aetzkali, geschmolzen 289
Aetzkalk 332, 333
Aetzlauge . . . 289, 291
Aetzpaste LIX
— *Landolfi*'sche . . . 167
Aetzpfeile . . . . . —
Aetzstängelchen . . . 289
Aetzstifte . . . . . —
— *Filhos*'sche . . . 290
Aetzstein 289
Aetzsublimat 384
Agar-Agar 83
Agaricin 481
Agaricinsäure . . . . —
Agaricus albus . . . —
— Chirurgorum . . . 717
— muscarius 628
— quercinus praepar. 717
Agglutinantia 65
Agropyrum repens . 73
Agrostemma Githago 485
Akazgin 653
Alant-Extract 518
— Kampher . . . . —
— Wurzel . . . . . —
Alaun 185
— Bäder 189
— Erde 186
— gemeiner . . . . —
— roher . . . . . —
— Stein . . . . . —
— Schiefer . . . . —
Alban 721
Albizzia anthelmintica 8
Albrecht's Zahnpaste . 406
Albumen jodatum . . 350
Albuminosa 31
Alleurites Mollucana 481
— triloba . . . . . —
Alexisbad 144
Alfavaca da cobra . 624
Alga Caragaheen . . 82
— Helminthochorton 13
— spinosa 83
— Zeylanica . . . . —
Algarothpulver . . . 416
Alisma Plantago . . 495
Alkali minerale . . . 301
— volatile siccum . 325
Alkalien 32
— caustische . . . . —
— kohlensaure . . . —
Alkaliferridalbuminat 129
Alkalische Bäder 291, 292
Alkalitannat 193
Alkohol 36, 540
— amylicus 550
— methylicus . . . 549
— Sulfuris 30
Alkoholisiren . . . LXII
Allium Cepa 439
— sativum . . . . —
Allylsenföl 436
Aloë 457, 469
— Bitter 466
— Capensis 465
— Extract 469
— ferox 465
— glänzende . . . —
— Harz 466
— hepatica . . 465, —
— lucida 465
— spicata . . . . . —
— Tinctur 469
— — zusammenges. —
— vulgaris 465
Aloëresin 466
Aloëretin . . . . . —
— -Säure . . . . . —
Aloëtin . . . . . —
Aloin . . . 457, 466, 469

Aloinum 469
Alpinia officinalis . . 443
Alsó-Sebes 317
Alsophila lurida . . 720
AlsidiumHelminthochor.13
Alstonia constricta . 233
— scholaris . . . . —
— spectabilis . . . —
Alstonamin . . . . —
Alstonidin . . . . . —
Alstonin . . . . . —
Alterantia 284
— antiplastica . . . 285
Althaea officinalis . 79
Alumen 185
— calcinatum . . . 186
— crudum 185
— kinosatum . . . 188
— plumosum . 344, 717
— saccharatum . . 188
— spongiosum . . . 186
— ustum . . . . . —
Alumina hydrata . . 186
— — silicica . . . 187
— hydrica 186
Aluminium aceticum 189
— chloratum 186
— sulfuricum . 185, 188
Alyson's Salbe . . . 265
Amalfi 319
Amanita muscaria . 628
Amanitin . . . . . —
Amara 104
— aromatica . . 104, 113
— mera, pura . . . 104
— mucilaginosa 104, 110
— resolventia . —, 109
— salina . . . — —
— stomachica . . . 104
Amaryllis-Arten . . 694
Amberkraut 526
Amboina-Nelken . . 536
Ambra 499
— flava 245
— grisea 500
— nigra . . . . . —
Ambrain . . . . . —
Ameisen 433
— Geist . . . . . —
— Säure . . . . . —
Amianth 717
Ammonia 321
— pura liquida . . . —
Ammoniacum 242
— hydrochloratum . 326
— hydrojodicum . . 359
— in granis 242
— in massis 243
— sesquicarbonicum 325
Ammoniak-Gas . . . 321
Ammoniak-Gummiharz242
— Flüssigkeit . . . 321
— — anishältige . . 324
— Liniment . . . . —
Ammonium aceticum . 326
— — solutum . . . —
— bromatum 704, 709, 712
— Bromid 704
— carbonicum . . . 325
— — pyro-oleosum . 326
— chloratum . . . . —
— — ferratum . . . 142
— causticum solutum 321
— Eisenchlorid . . . 142
— jodatum 359
— nitricum 328
— sulfuricum . . . —
— valerianicum . . 326
Ampelodesmos tenax . 653
Amygdalae amarae . 698
— dulces 86
Amygdalin . . . 698, 699
Amygdalinum . . . —
Amygdalus communis 86
— — var. amara . . 698
Amyl-Alkohol 350
Amylacea 31
Amylium nitrosum . 568
Amylnitrit . . . 294, —
Amylum 31, 65
— Avenae 66
— Cannae 67
— Curcumae . . . . —
— Gallerten . . . XXX
— Hordei 60
— jodatum 350
— Leguminosarum . 67
— Maidis 66
— Manihot 67
— Marantae . . . 65, —
— Oryzae 66
— Palmarum 67
— Secalis 66
— Solani 67
— Tritici 65
Amyrin 246
Anacardium occident. 435
Anacyclus officinarum 442
— Pyrethrum . . . 441
Anaesthetica 496
Analeptica . . . . . —
Anda Gomesii . . . 481
Andespalme 99
Andira Araroba . . . 492
— inermis 113
Andorn 110
Andromeda Lechen. 54, 527
Anethol 531
Anethum Foeniculum 537
— graveolens . . . . —
Angelica Archangelica 532
— Harz . . . . . —
— Säure . . . . . —
Angelicin . . . . . —
Angelimpedraharz . . 199
Angelin . . . . . —
Angosturarinde . . . 649
— falsche 646
Angraecum fragrans . 539
Anis 529
— Geist 530
— Oel . . . . . —
Anodyna 496
Antacida 335
Anthemis nobilis . . 517
Anthelmintica . . . 1
Anthophylli 537
Anthoxanthum odorat. 539
Antiarin 698
Antiaris toxicaria . . —
Antidota 30
Antidotum Arsenici 33, 341
— universale . . 28, 32
Antifebrilia 253
Antimon 406
— Becher 407
— Butter . . . 408, 416
— Dämpfe 407
— gediegenes . . . —
— Oxyd . 406, 407, 408
— Präparate . . . 406
— Safran 407
— Säure . . . . . —
Antimonium crudum 414
— alkoholisatum . . 415
— diaphoreticum . . 407
Antiparasitica . . . 1
Antiplastica 284
Antipyretica 253
Antipyrin 723
Antipyrinum . . . . —
Antiseptica 35
Antisepticum Burnetti 166
Antiseptischer Verband 51
Antispasmodica . . . 496
Apfelsine 115
Aphis Chinensis . . 195
— Pistaciae . . . . —
Apiin 532
Apiol . . . . . —
Apis mellifica . . . 98
Apocyneïn 698
Apocynin 697
Apocynum cannabinum —
Apomorphin . . 31, 592
— salzsaures . . . . —
Apomorphinum hydrochloricum . . . . —
Aporetin 459
Apothekengewicht . . XX

Apozema XXX
— de Cousso . . XLII
Aqua Amygd. amarar. 698
— — — concentr. . —
— — — diluta . . 699
— aromatica spirit. 524
— Aurantii florum . 116
— Bromi . . . 702, 703
— Calcariae 334
— — bicarbonicae . —
— Calcis . . . 333, —
— carbonica 270
— — ferrata . . . 143
— carminativa . . . 518
— cephalica 524
— chalybeata . . . 143
— Chamomillae . . 517
— chlorata v. Chlori 39
— Cinnamomi simpl. 508
— — spirituosa . . —
— Coloniensis . . . 117
— emetica XLII
— florum Naphae . 116
— Foeniculi 531
— fortis 265
— hydrosulfurata . . 27
— Kreosoti 54
— laxativa Viennens. 464
— Laurocerasi . . . 699
— Magnesiae carbon. 342
— Melissae 524
— Menthae crispae . 523
— — piperitae . . 522
— oxymuriatica . . 39
— phagedaenica . . 389
— — decolor . . . —
— — nigra 382
— — rubra 389
— Picis 250
— Plumbi 154
— — Goulardi . . —
— regia 40
— Rosae 536
— Rubi Idaei . . . 281
— saturnina 154
— veget.-min. Goular. —
Aquae destill. aromaticae . . . XXXVII
— — — spirituosae —
Aquila alba 378
Arabin 78
— Säure . . . . . —
Arabisches Gummi . 77
Arac 541
Arachis hypogaea . . 88
Araroba 490
Arbutin 200
Arcanum duplicatum 295
Archangelica sativa . 532
Arctostaphyllos offic. 200
Areca-Catechu . . . 202
— Nuss 202, 448
Arenaria rubra . . . 483
Argentum 173
— chloratum 182
— — ammoniatum . —
— foliatum 178
— natrico-hyposulfurosum 182
— nitricum . . 178, 179
— — fusum 178
— — — cum Kalio nitrico . . . . . —
Argilla 178, 186
— alba 180
Aricin 215
Arillus Myristicae . . 527
Aristolochia Clematitis 515
— longa . . . . . —
— pallida . . . . . —
— rotunda . . . . . —
— Serpentaria . . . —
Aristolochin . . . . —
Armbad XLIX
Arnica montana . . . 515
— Tinctur 516
Arnicin 515
Arnstadt 318
AromatischeGeisterXXXVI
— — einfache . . . —
— — zusammengesetzte —
— Wässer . . . XXXVII
— — einfache . . . —
— — zusammengesetz. —
Arrowroot 66, 67
— brasilianisches . . —
— ostindisches . . . —
— westindisches . . 66
Arsen, gediegenes 394, 401
— Bimethyl . . . . —
— Cigaretten 406
— Disulfid 394
— Inhalationen . . . 406
— Sulfide 401
— Trioxyd 394
— Trisulfid . . . . —
— Wasserstoff . 394, 401
Arsenias Sodae . . . 394
Arsenicum album . . 393
— bromatum 405
— jodatum 352
Arsenige Säure . 393, 394
— — amorphe . . . 393
— — krystallinische —
— — sublimirte . . —
Arsenigsaure Kaliumflüssigkeit . . . . —
Arsenik-Bäder . . . 406
— Glas 393
— Lösung Fowler's . —
Arsenik-Mehl 393
— Säure 394
Arsensäure 394, 400, 405
Arsensaur. Ammonium 394
— Kalium . . . . . —
— Natrium . . . . —
Artemisia Abrotanum 114
— Absinthium . . . 113
— Cina 9
— glacialis 114
— maritima . . . . —
— Mutellina . . . . —
— Pontica . . . . . —
— spicata . . . . . —
— vulgaris . . . . —
Arthante elongata . . 437
Arznei-Bäder . . . XLIX
— Bisquits . . . LXXI
— Formeln . . . XV
— — einfache . . . —
— — zusammengesetzte —
— Essige . . . XXXVI
— Gewichte . . . XIX
— Glycerine . . . XLVI
— Honige . . . XLV
— Mischungen . XXXIX
— — formlose . . . —
— — geformte . . LXV
— Papiere LXXV, LXXVI
— Tinctur . . . XXXIV
— Tisanen . . . XXX
— Verordnungslehre XIV
— Weine . . . XXXVI
Arzneien XIV
Arzneil. Stäbchen LXXII
— Stängelchen . . . —
— Stifte . . . . . —
Asa foetida 242
Asarin 455
Asaron . . . . . —
Asarum Canadense . —
— Europaeum . . . —
Asbest 717
Asclepiadin 455
Asmannshausen . . . 207
Asparagin 80, 81
Asperula odorata . . 539
Aspidium athamantic. 8
Aspidosamin 642
Aspidosper. Quebracho —
Aspidospermatin . . —
Aspidospermin . . . —
Aspirationsspritzen . LI
Astacus fluviatilis . . 335
Astragalus gummifer. 78
— microcephalus . . —
— verus . . . . . —
Atherosperma mosch. 514
Atherospermin . . . —
Atis 662

Atisin 662
Atropa Belladonna . 600
Atropidin 614
Atropin . . 35, 601, —
— Vaselin 610
Atropinum sulfuricum —
— valerianicum . . . —
Atrosin 601
Attichbeerensalse . . 282
Aufguss XXVI
— Absud XXIX
— Oele XXVIII
— Syrupe XLIV
Augen-Bähungen XLVII
— Pinselwässer . . . —
— Pulver . LXIII, LXV
— Stein, weisser . . 163
— Tropfwässer . XLVII
— Waschwässer . . . —
Aurantia immatura . 116
Auro-Natrium chlorat. 391
Austerschalen, präpar. 335
Auszüge, ätherische XXVII
— spirituöse . . . . —
— wässrige . . . XXVI
— — concentrirte XXVII
— — dünne . . . . —
— — gesättigte . . —
— weinige . . . . . —
Auszugsformen . . XXVI
Autenrieth's Salbe . . 414
Axungia Phocae . . 95
— Porci 94

B.

Baccae Berberidis . . 282
— Coccognidii . . . 434
— Myrtillorum . . . 282
— Spinae cervinae . 465
Bacilla caustica . LXXIV
— medicata . . . . —
— sacharata . . . LXXI
— Tannini glycerin. 193
Bachbungen 110
Bactyrilobium Fistula. 76
Baden (bei Wien) . . 27
Baden-Baden 317
Badeschwämme . . . 718
Bäder, animalische . L
— aromatische . . XLIX
— gerbstoffhaltige . —
— heisse . . . . . —
— kalte . . . . . —
— kühle . . . . . —
— laue . . . . . —
— mineralische . . . —
— schleimhaltende . L
— spirituöse XLIX
Bäder, vegetabilische XLIX
— warme . . . . . —
Bähungen . . . . . —
Bärentraubenblätter . 200
Bärlappsamen 91
Bahama-Schwämme . 718
Bahia-Pulver 492
Balantium chrysotr. . 720
Balata 721
Baldrian-Oel . . 519, 520
— Säure 519
— Tinctur 520
— — ätherische . . —
— Wurzel 519
Baldriansaures Ammon. 326
— Atropin 610
— Wismuth 184
— Zink 163
Ballonspritzen . LI, LII
Balneum medicatum XLIX
— sulfuratum . . 29
— topicum XLIX
— totale . . . . . —
— universale . . . . —
Balsam-Emulsion . XLIII
— Gallerte . . . XXX
Balsamica . . . 146, 233
Balsamodendron Myrrha 244
Balsamum Canadense . 233
— Commendatoris . . 247
— Copaivae 238
— — siccum . . . 240
— Dipterocarpi . . . 241
— embryonis . . . 524
— Gurjun 241
— Hardwickiae . . . —
— Indicum nigrum . 17
— Nucistae 90
— Opodeldoc 324
— Parisiense 240
— Peruvianum . . . 17
— Styracis 18
— Sulfuris 89
— — terebinthinatum —
— Tolutanum . . . 241
— traumaticum . . . 247
— vitae Hoffmanni . 18
Bandwurmmittel . . . 2
Baptisia tinctoria . . 476
Baptisin . . . . . —
Barbados-Aloë . . . 466
Barbaloin . . . . . —
Barosma betulina . . 534
— crenata . . . . —
— crenulata . . . . —
— serratifolia . . . —
Bartfeld 144
Baryta muriatica . . 339
Barytsalze . . . 32, 338
Baryum chloratum . 339
Baryum jodatum . . 339
Basis XVIII
Bassorin 78
Battaglia 317
Bauern-Tabak . . . 615
— Thran 92
Baum-Oel 87
— Wolle 719
— — entfettete . . —
— — gereinigte . . —
— — Samenöl . . . 88
Begiessungen 35
Beifusswurzel 518
Belladonna, japanes. . 601
Belladonnin . . . . —
Belmontin 100
Benecke'sche Kost . 404
Beng 594
Benzinum, Benzin . . 15
— lithanthracinum . —
— nitrosum 699
— Petrolei . . . . . —
Benzoë 246
— amygdaloides . . —
— Harz . . . . 57, —
— Säure 247
— Tinctur . . . . . —
Benzoësaures Natron 36, 58
Benzolum, Benzol . 15, 36
Benzoylaconin . . . 661
Berberin . . 112, 113, 723
Berberinum purum . —
Berberis Aquifolium . 490
— aristata 113
— Asiatica . . . . —
— Lycium . . . . . —
— vulgaris . . 113, 282
Bergamottöl 117
Bergasterkraut . . . 519
Berlinerblau 143
Bernstein 245
— saure Ammonium-flüssigkeit 326
— — — brenzlig-ölige . . . . . —
Bertram, deutscher . 442
— römischer 441
Bertrich 308
Berufkraut 519
Besenginster 635
Betelblätter 448
Betula alba 251
— lenta 527
— vulgaris 70
Beutelspritzen . . . LI
Bhang 594
Biarits 319
Biber, gemeiner . . . 500
— Ratte . . . . . —
Bibergeil . . . . . —

Bibergeil, amerikan. . 500
— canadisches . . . —
— englisches . . . . —
— moskowitisches . —
— russisches . . . . —
— sibirisches . . . —
— Tinctur 501
Bibernell-Tinctur . . 533
— Wurzel . . . . . —
Bibirin 232, 482
Bibirinum purum . . 232
— sulfuricum . . . —
Bibiru-Rinde . . . . —
Bicarbonas Sodae . . 301
Bichloretum Hydrarg. 384
Bicyanuretum — . . 390
Bidet-Bad XLIX
Bienenwachs 98
Bier 541, 542
Bignonia Caroba . . 490
Bilin 307
Bilsenkraut 611
— Blätter . . . . . —
— Extract 612
— Oel . . . . . —
— weisses 611
Biota orientalis . . . 441
Birken-Oel 251
— Theer . . . . . —
Birs-thea 539
Bisam 498
— Ratte 500
Bish v. Bikh 661
Bismutum 182
— album . . . . . —
— hydronitricum . . 184
— subnitricum . . . 182
Bisquits, arzneiliche LXXI
Bissen . . . LXV, LXVII
Bitterbark 233
Bitter-Holz 108
— — Extract . . . —
— — jamaikanisches —
— — surinamisches . —
— Klee 106
— — Extract . . . —
— Mandelöl 699
— Mittel 104
— — aromatische . 113
— — reine 105
— — salzreiche . . 109
— — schleimige . . 110
— Salz 343
— Quellen 341
— Thee 106
— Wässer 344
Bläschen LXIX
Blätter-Hausenblase . 102
— Traganth 78
Blankenheimer Thee . 112
Blasenkäfer 428
— chinesische . . . —
Blatta Germanica . . 484
— orientalis . . . . —
Blattsilber 178
Blaubeeren 282
Blauholz 198
— Extract . . . . . —
Blausäure 698
Blausaur. Quecksilber 390
— Zinkoxyd 163
Blaustein 168
Blei 148
— Essig 154
— Extract . . . . . —
— Gelb 157, 158
— Glätte . . . . . —
— — Pflaster . LIX, 158
— Lösung, bas. essigs. 154
— Oxyd, gelbes . . 158
— — geschmolzenes —
— — Hydrat . . . —
— Pflaster, einfaches —
— — zusammenges. . 159
— Salbe 154
— Salze 32, 153
— Superoxyd, rothes 158
— Triäthyl, essigsaur. 152
— Wasser 154
— Zucker 153
— — roher . . . . —
Bleichkalk 40
— Lösung 31
Blumea balsamifera . 514
Blutlaugensalz, gelbes 143
Blutstein 133
Bochetum XXX
Bockshorn 76
— Samen 82
Boldoa fragrans . . . 515
Boldin . . . . . —
Boldo-Blätter . . . . —
Boli . . . . LXV, LXVII
Bolus alba 186
— Armena 187
— rubra . . . . . —
Boracic-Lint 43
Boracit 45, 343
Borax . . . . . 43, —
— Glas 45
— natürlicher . . . —
— tartarisata . . . 299
— usta 45
— Weinstein 299
Borjute 43
Borlint . . . . . —
Borneokampher . . . 514
Borneol . . . . 512, —
Borocitrons. Magnesia 343
Boronatrocalcit . . . 45
Borsäure 43, 45
Borsaure Magnesia . 343
Borsaures Natron . 43, 45
Borszek 336
Borwatta 43
Boswellia Carterii . . 244
— Bhau-Dajiana . . —
Bougies LXXIV
Boulogne sur mer . . 319
Bourbon-Thee 539
Bourbonne les bains 317
Brachiluvium . . . XLIX
Branntwein 540
Brassica campestris . 88
— Napus . . . . . —
— nigra 436
— Rapa 88
Braunstein 145
Brausemischung. XLI, 306
Brausepulver . . . . —
— einfaches 307
— englisches 306
Brayera anthelmintica 3
Brechmittel 31
— scharfstoffige . . 449
Brechnuss 646
— Extract 651
— Tinctur 652
Brechwein 414
Brechweinstein . . . 408
— Salbe 414
Brechwurzel 450
— Plätzchen 454
— Syrup . . . . . —
— Tinctur . . . . . —
— Wein . . . . . —
Breiumschlag LVI
Brenzcatechin 48
Brighton 319
Brom 701
— Aether 713
— Aethyl . . . . . —
— Aethylen . . . . —
— Ammonium 704, 709, 712
— Arsen 405
— Dämpfe . . . 703, 704
— Essigsäure . . . 714
— Kalium . 704, 710, 711
— Natrium 704, 708, 711
— Säure 704
— Wasser 701
— Wasserstoffsäure . 713
— wasserstoffs. Chinin 227
— — Zink 166
Bromalhydrat 714
Bromalum hydratum . —
Bromoform . . . . . —
Bromoformium . . . —
Bromsaure Alkalien . 710
Bromum 701, 703

Bromum solidefactum 703
Bromuretum kalicum . 704
Brotpepton 123
Bruchkraut 483
Brucin 646, 651
Brunfelsia uniflora . 622
Brunnenkresse . 110, 439
Brustbeeren 76
— grosse . . . . . —
— kleine . . . . . —
— rothe . . . . . —
— schwarze . . . . —
Brustthee 86
Bucellae LXVII
Bucco- o. Buchublätter 534
Buchenholzkreosot . . 52
Bücherhausenblase . 102
Bulbus Colchici . . . 675
— Scillae 691
Burgunderpech . . . 234
Buschthee o. Buchthea 539
Burtscheid 27
Butea frondosa . . . 202
Butternut 476
Butylchloralum hydrat. 567
Butylchloralhydrat . . —
Butyrum 95
— Antimonii 416
— Cacao 90
Buxin 232
Buzias 144
Byttera febrifuga . . 109
— Holz . . . . . —
Bytterin . . . . . —

C.

Cacao 90
— Bohnen . . . . . —
— Butter . . . . . —
— Fett . . . . . —
— Masse 91
— Pulver . . . . . —
— Milch 90
— tabulata medic. LXXI
— Thee 91
Cachou-Nüsse 435
Cadmia fornacum . . 161
Cadmium sulfuricum . 168
Cajeputen-Bihydrat . 538
Cajeputöl 537
Cajeputol 538
Cainca-Säure 483
— Wurzel . . . . . —
Caincin . . . . . —
Calabar-Bohnen . . . 638
Calabarin . . . . . —
Calamina 162
Calcaria carbonica . . 335
Calcaria caustica . . 332
— chlorata 40
— exstincta 333
— muriatica 337
— phosphorica . . . 336
— soluta 333
— usta 332
— viva . . . . . —
Calcium-Carbonat 335, 336
— carbonicum nativ. 335
— — praecipitatum . —
— purum . . . . —
— chloratum 337
— — fusum . . . . —
— Diphosphat . . . —
— glycerino-phosphoricum 337
— Hydroxyd 333
— Hypochlorit . . . 40
— hypochlorosum . . —
— hypophosphorosum 262
— kohlensaures . . 331
— ortophosphorsaures 337
— Oxyd 331
— oxydatum 332
— oxysulfuratum sol. 29
— Phosphat 336
— — saures 337
— phosphoricum . . 336
— — acidum . . . 337
— — crudum . . . —
— — ex ossibus . . —
— Präparate . . . 329
— quinquies sulfuratum solutum . . . 29
— sulfuricum ustum 338
Calendula officinalis . 491
Calisaya, flache . . . 213
Callitris quadrivalv. . 245
Callico 720
Calomel 366, 378
— präcipitirtes . . . 379
— Räucherungen . . L
— via humida parat. 379
— vapore paratum . —
Calomelas 378
Calotropis gigantea . 490
— procera . . . . . —
Cambogiasäure . . . 478
Campecheholz 198
Camphora 509
— carbolisata . . . 514
— monobromata . . —
— officinarum . . . 509
Canada-Balsam . . . 233
— Thee 527
Candelae Cinnabaris . 378
— fumales . . . LXXV
Canella alba 509
Cannaben 594
Cannaben-Wasserstoff 594
Cannabin . . . . . —
Cannabinin . . . . . —
Cannabinum tannicum 598
Cannabinon 599
Cannabis sativa . 87, 594
Cannes 319
Cantharіden 428
— Collodium . . . . —
— Mittel 427
Cantharides 428
Cantharidin . . . . —
Canthardinum oleosum 432
Cap-Aloë 465
— Safran 502
Capita Papaveris . . 590
Capparis spinosa . . 535
Capsaicin 444
Capsicin . . . . . —
Capsicol . . . . . —
Capsicum annuum . . —
— fastigiatum . . . —
Capsulae amylaceae LXII
— Chlorali hydrati LXIX
— elasticae . . . LXIX
— gelatinosae . LXVIII
— — operculatae . LXIX
— vaginales gelat. LXXIII
— e Butyro Cacao LXXIV
Caragaheen 82
Carbo animalis . . . 45
— Ligni depuratus . —
— — pulveratus . . —
— Spongiae . . 359, 718
Carbol 46
— Gaze 81
— Jute 51
— Kampfer 514
Carbolsäure . . . 36, 46
— krystallisirte . . —
— rohe . . . . . —
— verflüssigte . . . 51
Carbolschwefels. Zink —
Carbonas Ammoniae . 325
— Calcis praecipitat. 335
— Ferri saccharatus 134
— Lixivae 291
— Sodae 301
— — acidulus . . . —
Carboneum sulfuratum 30
Cardamine pratensis . 439
Cardamomum longum 504
— Malabaricum . . . 503
Cardolum, Cardol . . 435
— pruriens . . . . —
— vesicans . . . . —
Carex arenaria . . . 488
Carica Papaya . . . 125
Caricae 75
Carlina acaulis . . . 519

Carmelitergeist . . . 524
Carnauba-Wachs . . . 99
Caroba-Blätter . . . 490
— branca . . . . . —
— de flor verde . . —
— preta . . . . . —
Carobin . . . . . —
Carrageen 82
Carragin 83
Carrara-Water . . . 336
Carum Carvi 530
Carven . . . . . —
Carvol . . . . . —
Caryophylli 536
Caryophyllus aromat. —
Cascara Sagrada . . 465
Cascarilla di Trinidad 118
— Rinde 117
— Tinctur 118
Cascarillin . . . . . —
Cassavastärke . . . 67
Cassia angustifolia . 462
— — var. Royleana —
— Fistula 76
— lenitiva 462
— lignea 507
— vera . . . . . —
Castellamare 319
Castor Americanus . 500
— Fiber . . . . . —
Castoreum . . . . . —
— Americanum . . . —
— Anglicum . . . . —
— Canadense . . . —
— Mixtur . . . XLIII
— Moscoviticum . . 500
— Rossicum . . . . —
— Sibiricum . . . . —
Cataplasma LVI
— ad decubitum . . 156
— rubefaciens . . . LVI
— Sinapis . . . 437, —
Catechin 201
Catechu . . . . . —
— Gerbsäure . . . . —
— nigrum . . . . . —
— pallidum . . . . —
— Säure . . . . . —
— Tinctur 202
Catgut 51
Cathartinsäure . 457, 460
Cathartogeninsäure . 462
Cathartomannit . . . —
Catodon macrocephalus 98
Caules Dulcamarae . 620
— Tinosporae . . . 490
Causticum antimoniale 416
— sulfurico-carbon. . 266
— — crocatum . . . —
Caustische Bäder 291, 306
Cedernöl 441
Cedrin 109
Cedronsamen . . . . —
Cephaelis Ipecacuanha 450
Cera alba 98
— flava . . . . . —
— Japonica 99
— Myricarum . . . —
— Palmarum . . . . —
— vegetabilis . . . —
Cerat LVIII
— braunes 158
Ceratum LVIII
— Cetacei 99
— fuscum 158
Ceratonia Siliqua . . 76
Cerbera Odallam . . 697
Cerberin . . . . . —
Cerealien 69
— Mehl . . . . . —
Cerebralia 469
Cerebro-spinalia . . . —
Cerefolium sativum . 532
Cereoli LXXIV
— dilatatorii . . . . —
— exploratorii . . . —
— medicati . . . . —
— simplices . . . . —
Ceresin 100
Cerevisia 541
Cerium oxalicum . . 184
Cerolinsäure 98
Ceroxylon Andicola . 99
Cerussa 157
Cestodenmittel . . . 2
Cetaceum 98
Cetin . . . . . —
Cetraria Islandica . . 110
Cetrarin 111
Cetrarsäure . . . . . —
Cevadin 668
Cevidin 670
Champagner-Wein . . 542
Chandu 576
Charta adhaesiva LXXVI
— ad Cigaret. arsen. LXXV
— antiarthritica LXXVI
— antiasthmatica LXXV
— arsenicalis . . . 406
— atropinata 610
— cerata XVI
— emolliens . . LXXVI
— epispastica . . . 432
— paraffinata . XVI, 100
— phenylata . . LXXVI
— picea 250
— resinosa . . . . —
— sinapisata 348
— vegetab. Indica LXXVI
Chartae empl. LX, LXXVI
Chartae fumiferae . LXXV
— medicatae . . LXXVI
— nitratae LXXV, 293
— ophthalmicae LXXVI
Chavica Betle . . . 448
Chavicin 446
Chaulmoogra-Fett . . 492
Chelerythrin 674
Chelidonin . . . . . —
Chelidonium majus . 673
Chelidoxanthin . . . 674
Chenopod. ambros. 12, 506
— anthelminticum 12
— Botrys 13
Chilisalpeter 308
Chimaphila umbellata 483
Chimaphilin . . . . —
China alba de Payta 642
— Calisaya 214
— Carthagena . . . 213
— Coto 448
— cuprea 213
— Gerbsäure . . 216, 217
— Guayaquil 213
— Huanoco . . 213, 214
— Lima . . . . . — —
— Loxa . . . . . — —
— regia c. epiderm. . —
— — sine — . . . —
— Rinden 213
— — braune . . . —
— — echte . . . . —
— — falsche . . . —
— — gelbe . . 213, 214
— — graue . . . — —
— — rothe . . . — —
— — Tinctur . . . 225
— — — zusammenges. 224
— roth 216
— rubra convoluta . 214
— — plana . . . . —
— Säure 215
— Wein 225
Chinamin 215
Chinesischer Thee . . 203
Chinidin 214, 228
Chinidinsulfat . . . —
Chinidinum . . . . . —
— sulfuricum . . . —
Chinin . 36, 214, 217, 225
— Bisulfat . . . . . —
— Hydrobromat . . 226
— Hydrochlorat . . 227
— Sulfat 225
— Tannat 227
Chinoidin 229
Chinoidinum . . . . —
— hydrochloricum . —
— purissimum . . . —
Chinolinum 230

Chinolinum hydrochl. 230
— purum 231
— tartaricum . . . 230
Chinovasäure 216
Chinovin 216, 217
Chiococca racemosa . 483
Chios-Terpentin . . . 238
Chiratin 107
Chiratogenin . . . . —
Chironia Chilensis . . —
Chlor . . 31, 36, 37, 701
— Aluminium . . . 186
— Antimon . . 408, 416
— — Flüssigkeit . . —
— Baryum . . . 338, 339
— Calcium 337
— Chrom 267
— Essigsäure . . . 276
— Gold-Natrium . . 391
— Kalium 296
— Kalk 38, 40
— Lithium 317
— Magnesium . 339, 344
— Methan 556
— Natrium 312
— Quecksilber . . . 378
— — mildes . . . . —
— — mitDampfbereit. —
— — präcipitirtes . —
— — sublimirtes . . —
— Silber 182
— Wasser . . 31, 38, 39
— Zink 165
— — Griffel 167
— — Pasta . . . . —
— Zinn 184
Chlora perfoliata . . 107
Chloralhydrat . . 35, 562
Chloralum hydratum . 562
Chloras kalicus . . . 41
— Lixivae . . . . . —
— Sodae 42
Chloretum Antimonii 416
— ferricum 137
— hydrargyrosum . . 378
— Zinci 165
Chlorina liquida . . 39
Chloroform 556
Chloroformium . . . —
Chlorsaures Kalium . 40
— Natrium 42
Chlorum aqua solutum 39
— gasiforme 40
Chlor-Wasserstoff . . 262
— — Säure . . 253, —
— — — reine . . . —
— — — rohe . . . —
— — — verdünnte . —
Chnoophora tomentosa 720
Chocolade 90
Chocolade medicin. . LXXI
— Pastillen . . . LXX
Chocolata . . . . . —
Cholagoga 457
Cholin 628
Cholsäure 127
Chondrin 101
Chondodendron tomen. 482
Chondrus crispus . . 82
Chromate, saure . . 32
Chromoxyd 267
— schwefelsaures . . —
Chromsäure 266
— zerflossene . . . 268
Chromsaures Kalium . 267
— — gelbes 268
— — neutrales . . . —
— — rothes 267
— — saures . . . . —
Chrysaminsäure . . . 467
Chrysarobin . . 492, 493
Chrysarobinum depurat. —
Chrysinsäure 506
Chrysophan 459
— Säure . 111, 459, 462
Chrysophyllum glyc. . 202
Chrysoretin 462
Cibotium Baromez . 720
— glaucescens . . . —
— glaucum . . . . —
Cichorium Intybus . . 110
Cicuta virosa 715
Cicutoxin . . . . . —
Cigaretae arsenicales 406
— medicatae . . . LXXV
Cigaretten, arzeneiliche —
Cinaeben 10
— Kampfer . . . . —
Cinchamidin 215
Cinchocerotin 216
Cinchona-Arten . . . 213
— Calisaya . . 213, 214
— — var. Ledg. 214, 215
— caloptera . . . . —
— Hasskarliana . . —
— lancifolia . . . . —
— macrocalyx . . . 213
— micrantha 215
— officinalis . . . . —
— Pahudiana . . . . —
— Pitayensis . . . . —
— scrobiculata . 213, —
— succirubra . . — —
Cinchonamin 215
Cinchonidin . . 214, 217
Cinchonidinum . . . 229
— sulfuricum . . . —
Cinchonin . 214, 217, 229
Cinchoninum . . . . —
— sulfuricum . . . —
Cineres clavellati . . 291
Cinis Antimonii . . . 407
Cinnabaris 378
Cinnameïn 17
Cinnamodendr. cortic. 509
Cinnamomum acutum 507
— aromaticum . . . —
— Camphora 509
— Cassia . . . 507, —
— Culilawan . . . . —
— verum 507
— Zeylanicum . . . —
Cinnmaylalkohol . . 19
Citras Magnesiae . . 342
Citronat LXXI
Citronen 279
— Oel 117
— Saft 32, 279
— — italienischer . —
— — Syrup . . . . —
— Säure 278
— Schalen 117
Citronensaur. Eisen . 135
— Eisen-Chinin . . 141
— Magnesia, braus. . 343
— Magnesium . . . 342
— Magnesiatrank . . —
Citrullus Colocynthis . 477
Citrus Aurantium . . 115
— Bergamia 117
— Limonum . . 117, 279
— medica 117
— vulgaris 115
Citysin 635
Citysus Laburnum . . —
Clysmen LII
Clyster . . . . . —
Clysopompes . . . . —
Cnicin 107
Cnicus benedictus . . —
Coaltar-Gypspulver . 251
— saponiné . . . . —
Coca-Blätter 212
Cocain . . . . . —
Cochlear XXI
Cochlearia Armoracia 438
— officinalis . . . . —
Cocoloba uvifera . . 202
Cocos nucifera . . . 89
Codamin 571
Codein 570, 584
Codeinum 591
— hydrochloricum . —
— phosphoricum . . 592
— sulfuricum . . . 591
Cölner Wasser . . . 117
Coelocline polycarpa . 113
Coffea Arabica . . . 208
Coffein . . 206, 209, 211
Coffeinum . . . 206, 208

Coffeinum citric. 206, 208
— hydrobromicum . —
— Natrio-benzoicum . —
— — cinnamylicum . —
— — salicylicum . . —
Coffeon 209
Cognac 540
Cola acuminata . . . 211
Colatorium . . . XXVII
Colberg 319
Colchiceïn . . . 675, 678
Colchicin . . . —, 676
Colchicinum . . . . —
Colchicoresin 675
Colchicum antumnale 674
Coliren XXVII
Colla animalis . . . 100
— piscium 101
Collagen 100
Collidin 620
Collodium . . XLVI, 554
— cantharidatum . . 432
— causticum 390
— corrosivum . XLVII
— elasticum 554
— escharoticum . . 390
— haemostaticum XLVII
— jodatum 390
— jodoformiatum 364, —
— stypticum . . . . —
— vesicans 432
— Wolle 54
Collutorium . . XLVIII
Collyrium . . . XLVII
— adstringens luteum 165
— siccum LXIII
Colocynthin 477
Colombo-Säure . . . 112
— Wurzel . . . . . —
Colonialzucker . . . 70
Colophonium 233
Coloquinten . . 457, 476
— Extract 477
— Tinctur . . . . . —
Colza 88
Commandeur-Balsam . 247
Compte-gouttes . . XXI
Conchae marinae praep. 335
Conchinin 214
Condita LXXI
— florum Cousso . . —
— Zingiberis 443
Condurango-Rinde . . 490
Conessin 599
Confectio Acori . . LXXI
— Anisi . . . . . —
— Aurantiorum . . —
— Citri . . . . . —
— Coriandri . . . . —
— Zingiberis . . . . —
Confectiones . . . LXXI
Conhydrin 636
Coniferen-Thee . . . 247
Coniferin 503
Coniin 630, 634
— bromwasserstoffsaur. —
Coniinum . . . . . —
— hydrobromicum . —
Conium maculatum . . 630
Conserva LXXII
— Rosarum . . . . —
Conserve . . . . . —
Consolidantia metall. 285
Constituentien . . XVIII
— für Pillen . . . LXVI
Convallamaretin . . 694
Convallamarin . . . —
Convallaria majalis . —
Convallaretin . . . . —
Convallarin . . . . . —
Convolvulin 470
— Säure . . . . . —
— — Anhydrid . . —
Convolvulinol . . . . —
— Säure . . . . . —
Convolvulins. Natron . 472
Convolvulus arvensis 473
— Purga 479
— Scammonia . . . 473
— sepium . . . . . —
— tricolor . . . . . —
Copaifera Guianensis 238
— Langsdorffii . . . —
— officinalis . . . . —
Copaiva-Balsam . . . —
— Harz 239, 240
— Oel, ätherisches . . . 239
— Roth . . . . . —
— Säure . . . 239, 240
Copalchirinde 118
Copernicia cerifera 99, 488
Coptis Teeta 113
— trifolia . . . . . —
Corallia alba 335
— rubra . . . . . —
Cordia Myxa 76
Coriamyrtin 716
Coriander 531
Coriandrum sativum . —
Coriaria myrtifolia . —
— sarmentosa . . . —
Corn-ergot 660
Cornu Cervi raspatum 336
Cornutin 654, 656
Corrigentien XVIII, XIX
Cortex Alstoniae . . 232
— Angosturae . . . 649
— — spurius . . . 646
— Aspidospermatis Quebracho 642
Cortex Atherosperm. . 514
— Beeberu v. Bibiru 232
— Canellae albae . . 509
— Caryophyllatae . —
— Cascarillae . . . 117
— Cassiae Cinnamom. 57
— — caryophyllatae 509
— Chinae . . . 213, 224
— — Calisayae . . 214
— — flavus . . . . —
— — fuscus . . 214, 224
— — griseus . . . 214
— — regius planus . —
— — — convolutus —
— Cinnamomi . 507, 508
— — Chinensis . . 507
— — Malabarici . . —
— — Zeylanici . . . —
— Condurango . . . 491
— Conessi 599
— Copalchi 118
— Coto 448, 449
— Culilawan 509
— Frangulae 462
— Fraxini 198
— fructus Aurantii . 115
— — Citri 117
— — Iuglandis . . 201
— — Mangostanae . 283
— Geoffroyae Jamaic. 113
— Granati 5
— Hamamelidis . . 724
— Hippocastani . . 198
— Lingae avis . . . —
— Malambo 118
— Mezerei 434
— Monesiae 202
— Musenae 8
— Peruvianus . . . 214
— Quercus 195
— Quillajae 487
— radicis Berberidis 113
— — Gossypii . . . 660
— — Granati . . . 5
— — Mudar 490
— — Thapsiae . . . 435
— Rhamni Purshian. 465
— Salicis 196
— semin. Cacao . . 91
— Simarubae . . . 108
— Tabernaemontanae 232
— Thymiamatis . . 19
— Winteranus spur. 509
Corydalis cava . . . 515
— fabacea . . . . . —
— solida . . . . . —
Coscinium fenestratum 113
Cosme'sches Pulver . 405
Cosmoline 105
Costus dulcis 509

Cotoin, Cotoinum . . 448
Cotorinde . . . . . —
Coumarin 365
Crayons-collyres . . LXXV
Crême céleste 99
Cremor Tartari . . . 298
Creta alba 335
— praeparata . . . —
— Hispanica 717
Crocetin 502
Crocus Antimonii . . 407
— Martis adstringens 133
— Metallorum . . . 407
— sativus 502
Croton Eluteria . . . 117
— Malambo 118
— Oel 479
— Pseudochina . . . 118
— Tiglium 479
Crotonchloralhydrat . 567
Crotonol . . . . . —
— Säure 480
Cryptopin 571
Crystalli Tartari . . 298
Cubeba officinalis . . 445
Cubebae . . . . . —
— conditae . LXXI, —
— praeparatae . . . —
— testae . . . . . —
Cubeben 445
— Extract . . . . . —
— Kampfer . . . . —
Cubebin . . . . . —
— amorphes . . . . —
Cucurbita maxima . . 9
— Pepo . . . . . —
— Potiro . . . . . —
Cucurbitin . . . . . —
Culilawanrinde . . . 509
Cumarin 538, 539
Cumarinum . . . . . —
Cuminol 531
Cuminum Cymium . 530
Cupediae LXX
Cuprum 168
— aceticum 173
— aluminatum . . . 172
— carbonicum . . . 34
— oxydatum 172
— subaceticum . . . 173
— sulfuricum . 31, 168
— — ammoniatum . —
— — crudum . . . —
Curare . . . 35, 635, 636
Curarin . . . . . —
Curarinum sulfuricum 638
Curcuma angustifolia 67
— leucorrhiza . . . —
— longa 444
— Zedoaria 443
Curcumin 444
Curry-powder . . . . —
Cuscamidin 215
Cusconidin . . . . . —
Cusconin . . . . . —
Cyan-Eisenkalium . . 143
— Quecksilber . . . 390
— Zink 163
Cyathus XXI
Cybistax antisyphilit. 490
Cyclamin 485
Cyclopia genistoides . 539
— Roth . . . . . —
Cyclopin . . . . . —
Cydonia vulgaris . . 81
Cylinderspritzen . . LI
Cymol 531
Cynanchin 455
Cynanchum Vincetoxic. —
Cynapin 635
Cynips Gallae tinctor. 195

D.

Dachsfett 95
Dactyli 76
Dagget 251
Damiana 533
Dammar-Harz . . . 245
— — ostindisches . —
Dammara alba . . . —
Dampf-Bäder L
— Hydrokonion . . LIV
— Injectionen . . . LI
Daphne Gnidium . . 435
— Laureola . . . . —
— Mezereum . . . . —
Daphnin 434
Darrmalz 126
Datteln 76
Datura sanguinea . . 646
— Stramonium . . . 614
Daturin . . . . . —
Daucus Carota . . . 533
Deckmittel 317
Decocto-Infusum . XXX
Decoctum . . . XXVIII
— album Sydenhami 373
— Calumbee . . . XXXI
— Granati . . . . . —
— Hordei . . . . . —
— Salep 79
— Sarsaparillae . . 488
— secundarium . . XXX
— Zittmanni fortius . 488
— — mitius . . . . —
Delphinin 667
Delphinoidin . . . . —
Delphisin . . . . . —
Depilatorium 394
Derivantia 426
Desinficientia 35
Dextrina jodata . . . 352
Dextrinum 68
Dentochloridum Hydrargyri 348
Diachylon-Pflaster . . 158
— Salbe . . . . . —
Diäthyl-Acetal . . . 276
— Kohlenoxyd . . . —
Diacodionsyrup . . . 591
Diastase 121, 126
Dichloressigsäure . . 276
Dicinchonin 215
Diconchinin . . . . —
Dicotoïn 448
Dicypellium caryophyll. 509
Dieppe 319
Digestion . . . XXVII
Digestions-Aufguss . —
— Decoct XXIX
Digestiva . . . 120, 441
Digitaleïn . 680, 681, 683
Digitalin . . . . —, 683
— deutsches 680
— französisches . . —
— gereinigtes . . . 690
— Nativellisches . . 681
Digitalinum depuratum 681, 690
Digitaliresin . . 680, —
Digitin 680
Digitogenin . . . . —
Digitonin . . . 485, 680
Digitoresin 680
Digitoxin . 681, 684, 686
Dillenfrüchte 532
Dimethylacetal . . . 276
Dimethyl-Arsensäure . 401
Diphenyl — . . —
Dipterocarpus alatus . 241
— angustifolius . . . —
— incanus . . . . . —
Dipterix odorata . . 538
Disks LXIX
Diss-Mutterkorn . . . 653
Dispensationslehre . XIV
Ditain 232
Ditamin . . . . . —
Ditarinde . . . . . —
Doberan 319
Doliarin 125
Dorema Ammoniacum 242
Dosis XXI
— letalis . . . . . —
— medica . . . . . —
— plena . . . . . —
— refracta . . . . —
— toxica . . . . . —

Dosis venenata . . XXI
Dosologie . . . . . —
Dostenkraut 525
Dower'sches Pulver . 589
Draco ferox 384
— mitigatus 378
Drageen LXXI
Drastica 456
Dreifaltigkeitskraut . 491
Dryobalanops aromat. 514
— Camphora . . . . —
Duboisia Hopwoodi . 614
— myoporoides . . . 613
Duboisin . . . . . —
Duboisinum sulfuricum —
Dulcamaretin 620
Dulcamarin . . . . . —
Dürrwurzkraut . . . 519
Dysplastica 284

E.

Eau de Cologne . . 117
Eberrautenkraut . . 114
Eberwurzel 519
Ebullitio XXIX
Ecbolin 653
Eccoprotica 456
Eclegma XLIV
Ehrenpreis 110
Eibenbaum 441
Eibisch-Abkochung . 31
— Blätter 79
— Syrup 80
— Täfelchen 81
— Teig 78
— Thee 80
— Wurzel 79
Eichel-Kaffee 196
— Zucker . . . . . —
Eicheln . . . . . —
Eichen-Rinde 195
— Samen 196
Eier 31
— Trank . . . . . —
Eischalen, zerstossen 32
Einathmung, s. Inhalation
Eingiessung L
Einhüllende Mittel . 31, 65
Einreibungen . . XLVIII
Einspritzung, s. Injection
Einzelgabe XXI
Eisen 127
— Albuminat . . . 134
— Bäder 144
— blausaures Zink . 162
— Carbonat 134
— Chlorid . . . 135, 137
— — Lösung . . . —
Eisenchlorid, flüssiges 137
— — hältiger Aether-Weingeist . . 139
— — Tinctur, ätherische —
— Chlorür 141
— Chocolade . . . LXXI
— Cyankalium . . . 143
— Cyanürcyanid . . —
— Hydroxyd 137
— Molken . . . XXXIII
— Oxychlorid flüss. . 133
— Oxyd, braunes . . —
— — dialysirtes . . —
— — Hydrat 33, 132, 137
— — lösliches . . . 133
— — magnesiahält. 32, 33
— — rothes 133
— Oxydul-Oxyd . . 132
— phosphorsaures . . 135
— Pulver . . . 34, 132
— Saccharat 134
— Salmiak 142
— Säuerlinge . . . 143
— Sesquichlorid 136, 137
— — flüssiges . . . —
— — in Lösung . . —
— Vitriol . 36, 135, 140
— — roher . . . . —
— — wasserfreier . —
— Wässer 143
— — kohlensaure . . —
— — schwefelsaure . —
— Weinstein . . . 143
— — Kugeln . . . —
— Zinkcyanür . . . 162
Eisessig 272
Eiweiss-Stoffe . . . 31
— Trank . . . . . —
— Zeltchen . . . LXXI
Eläopten 497
Elaeosaccharum . . . 71
Elais Guineensis . . 89
Elaterin 457, 478
Elaterium . . . . . —
— album 479
— Anglicanum . . . —
— nigrum . . . . . —
Elaylchlorür 555
Electrum 245
Electuarium LV
— anodynum . . . 589
— aperiens 463
— aromaticum . . . 589
— — cum Opio . . —
— dentale LVI
— gingivale . . . . —
— lenitivum . . LVI, 463
— e Senna . . . —, 464
— spissum LV
— tenue . . . . . —
Elephantenläuse ostind. 435
— westindische . . . —
Elemi 246
Elemiharz . . . . . —
Elemin . . . . . —
Elixir XXXV
— ad longam vitam 469
— amarum 114
— Aurantiorum comp. 116
— pectorale 75
— roborans Whytii . 204
— e succo Liquiritiae 75
— Vitrioli Mynsichti 256
Elettaria Cardamomum 503
Emetin 450
Emetine colorée . . . —
Emodin 459
Emollientia 64
Empasma LXII
Emplastra medicata LIX
— resinosa . . . . —
Emplastrum . . . . —
— adhaesivum . . . 159
— album 157
— Anglicanum . . . 102
— Cantharidum ordin. 432
— — perpetuum . . —
— Cerussae 157
— Cicutae 634
— Conii . . . . . —
— diachylon simplex 158
— — compositum . 159
— — linteo extensum LIX, —
— Euphorbii 432
— fuscum 159
— — comphoratum . 160
— glutinosum . . . 102
— Hydrargyri . 373, 377
— Lithargyri . . . 158
— — compositum . 159
— Meliloti 538
— mercuriale . 373, 377
— Minii ad ustum . 159
— Noricum . . . . —
— oxycroceum . . . 244
— Plumbi gummi resin. 159
— — simplex . . . 158
— saponatum . . . 24
— spermatis Ceti . . 99
— viride 173
Ems 307
Emulgenda XLIII
Emulgentia . . . . —
Emulsio XXXI
— amygdalina XXXI, 86
— — camphorata XXXI
— — gummosa . . —
— communis 86
— genuina XXX

Emulsio Olei Amygd. XLIV
— oleosa . . XLIII, 87
— Papaveris semin. . —
— spuria XLIII
Emulsion . . XXXI, 84
— falsche XXXI
— wahre XLIII
Encephalica 496
Enema LII
Englisches Pflaster . 102
Enzian-Branntwein . 541
— Extract 106
— Wurzel 105
Epilatorium 333
Epilobium angustifol. 205
Epispastica 426
— pustulantia . . . —
— rubefacientia . . —
— vesicantia . . . . —
Epithemata humida XLIX
Erdnussöl 88
Erd-Oel 13
— Rauch 110
Ergot de Diss . . . 653
Ergotin . . . . . —
Ergotinin . . . 654, 656
Ergotininum 654
— citricum solut. . . 660
Ergotinsäure 654
Ergotinum 653
Ergotsäure . . . . . —
Ericinol 200
Ericolin 526
Eriodyction glutinosum 534
— tomentosum . . . —
Ernährungspulver Lieb. 69
Erodium moschatum . 499
Ervalenta 69
Erythraea Cachanlah. 107
— Centaurium . . . 106
Erythrina corrallodend. 599
Erythrocentaurin . . 106
Erythrophloein . . . 679
— Säure . . . . . —
Erythrophloeum Guin. —
Erythroretin 459
Erythroxylon Coca . 212
Eserin 638
Eserinum 641
— sulfuricum . . . —
Esrar 594
Essence de Mirbane . 699
Essentia XXXIV
Essig 32, 271
— Aether 554
— aromatischer . . 275
— Klystiere 35
— Rosenblumen . . 535
Essigsäure 271
— concentrirte . . . —
Essigsäure krystallis. 272
— verdünnte 271
Essigsaure Ammonium-
flüssigkeit 326
— Bleilösung . . . 154
— Eisenoxydflüssigk. 139
— Eisentinctur . . . —
— Kaliumlösung . . 296
— Thonerde 186
Essigsaures Ammonium 326
— Blei 153
— Eisenoxyd 139
— Kalium 296
— Kupfer 173
— — basisches . . —
— Natrium 308
— Quecksilberoxyd . 390
— Zink 163
— Zinntriäthyl . . . 185
Eucalypten 61
Eucalyptol 61, 63
Eucalyptus amygdal. 63
— Blätter 61, 62
— globulus 61
— Oel, ätherisches 63, 365
Eucheuma spinosum . 83
Eugenia Cheken . . 538
Eugenin 536
Eugenol . . . . . —
Eugensäure . . . . . —
Euphorbia corollata . 455
— Cyparissias . . . —
— Gerardiana . . . —
— Ipecacuanha . . . —
— Lathyris 481
— resinifera 433
Euphorbinsäure . . . 434
Euphorbium 433
— Harz . . . . . —
Euphorbon 434
Evonymin . . . 457, 476
Evonymus atropurpur. —
— Carolinensis . . . —
Excitantia . . . 35, 496
Expectorantia . . . 449
Extracte . . . XXXVIII
— ätherische . . . . —
— dicker Consistenz —
— dünner — . . . —
— gemischte . . . . —
— in Pulverform . . —
— spirituöse . . . . —
— trockene . . . . —
— wässerige . . . . —
Extractiones . . . XXVI
Extractum . . XXXVIII
— Absinthii 114
— Aconiti 667
— Aloës 469
— Belladonnae folior. 609
Extract. Bellad. radicis 609
— Calami 119
— Cannabis Indicae . 598
— Cardui benedicti . 107
— Carnis Liebig . . 295
— Cascarillae . . . 118
— Centaurii minoris 107
— Chelidonii . . . 674
— Chinae aquosum . 224
— — fuscae . . . . —
— — spirituosum . —
— Colocynthidis . . 477
— Conii 634
— Cubebarum . . . 446
— Digitalis 690
— Fabae Calabaricae 641
— Fellis Tauri . . . 127
— Ferri pomatum . 134
— Filicis maris . . 8
— Gentianae 106
— Glycyrrhizae crud. 74
— — depuratum . . —
— Graminis 73
— Guachamaca . . . 600
— Haematoxyli . . . 198
— Helenii 518
— Hyoscyami . . . 612
— Lactucae virosae . 701
— Ligni Campechiani 198
— — Loxopterygii . 644
— Liquiritiae . . . 75
— Malatis Ferri . . 134
— Malti 125
— — chinatum . . 126
— — c. Calcar. phosph. —
— — ferratum . . . —
— — ferro-jodatum . —
— — pepsinatum . . —
— Monesiae 202
— Nucis vomicae . . 651
— Opii 587
— Physostigmatis . . 641
— Punicae Granati . 6
— Quassiae 108
— Quebracho color. . 642
— Rhei 461
— — compositum . —
— Sabinae 441
— Saturni 154
— Secalis cornuti . . 659
— — — dialysatum —
— — — fluidum . . —
— Strychni 651
— Taraxaci 110
— Trifolii fibrini . . 106

F.

Fabae Calabaricae . 638
— Pichurim 507
— St. Ignatii . . . 646

Fabriksthran 92
Fachingen 307
Faham-Thee 539
Farina Amygdalarum 86
— Avenae 69
— Lini placentar. LVI, 82
— — seminum . . — —
— secalina . . . — 69
— Sinapis 437
— Tritici . . . LVI, 69
Faulbaumrinde . . . 464
Febrifuge 230
Feder-Alaun . . 344, 717
— Harz 721
— Weiss . . . 345, —
Feigen 75
— Wachs 722
Fel Tauri 126
— — depuratum . . 127
Fellathalquellen . . . 307
Fenchel 531
— Holz 506
— Oel 531
— Wasser . . . . . —
Ferreira spectabilis . 199
Ferrum 127
— aceticum oxydatum 139
— albuminatum . . 134
— carbonicum sacch. —
— chloratum 141
— citricum oxydatum 135
— — ammoniatum . —
— cyanatum 143
— et Natrium pyro-
phosphoricum . . 135
— hydro-oxydatum . 33
— — — in aqua . 34
— Hydrogenio reduct. 132
— jodatum 141
— — saccharat. 141, 142
— kalio-tartaricum . 143
— lacticum 134
— malicum . . . . —
— nitricum oxydatum 139
— oxydato-oxydulatum 132
— oxydatum 133
— — dialysatum liq. —
— — fuscum . . . —
— — hydricum . . 132
— — muriaticum . . 136
— — rubrum . . . 133
— — saccharatum . —
— phosphoricum . . 135
— — oxydatum . . —
— — oxydulatum . —
— pulveratum . 34, 132
— pyrophosphoric. c.
Ammonio citrico . 135
— — c. Natrio citric. —
— sesquichloratum . 136
Ferrum sesquichloratum
solutum 136
— sulfurat. hydrat. 27, 34
sulfuricum 139
— — crudum . . . 140
— — dehydratum . —
— — oxydatum . . 139
— — oxydulatum . —
— — — siccum . . 140
Ferula Asa foetida . 242
— galbaniflua . . . 243
— rubricaulis . . . —
— Tingitana . . . . —
Ferulasäure 242
Fette, Fettmittel . . 83
— butterartige . . . 84
— Oele . . . . . —
— talgartige . . . . —
Fettsäure-Glyceride . 83
Fettstoffe 31, 64
Feuerschwamm . . . 718
Feverbark 233
Fiber zibethicus . . 500
Fictilia XVI
Ficus Carica 75
— ceriflua 722
— doliaria 125
Fichtennadel-Bäder XLIX
— Oel 235
Fieberklee 106
Fieberrinde 213
Filixgerbsäure . . . 7
Filixolin . . . . . —
Filixroth . . . . . —
Filixsäure . . . . . —
Fingerhut-Blätter . . 680
— Essig 690
— Extract . . . . . —
— Tinctur . . . . . —
Fisch-Körner 715
— Leim 101
Flavedo cort. Aurant. 115
— — Citri 117
Fleches caustiques . 167
Flechten-Stärke . . . 110
— Wurzel, ostind. . 494
Fleisch-Brotpepton . 123
— Brühe . . . 295, 296
— Extract . . . . — —
— — Liebig's . . . 295
— Milchsäure . . . 276
— Pepton 123
Fliegen-Holz 108
— Pilze 35, 628
— Stein 401
Flores Arnicae . . . 515
— Benzoës 57
— Brayerae anthelm. 3
— Calendulae . . . 491
— Cassiae 509
Flor. Chamom. Roman. 517
— — vulgaris . . . —
— Cinae 9
— — conditi . LXXIII
— — Levanticae . . 9
— Convallariae . . . 694
— Convalliae . . . —
— Koso 3
— Lavandulae . . . 521
— Malvae 81
— Naphae 116
— Pyrethri 21
— Rhoeados 81
— Rosae 535
— — Gallicae . . . —
— Rosarum rubrar. . —
— — — incarnatar. —
— Salis ammoniaci
martiales 142
— Sambuci 520
— Spireae Ulmariae . 495
— sternutatorii . . . 694
— Sulfuris 28
— Tanaceti 12
— Tiliae 535
— Verbasci 81
— Zinci 161
Fluavil 721
Fluid-Meat 123
Fluor-Kalium 264
— Wasserstoffsäure . —
Flüssigkeits-Masse . . XX
— Zerstäuber . . . LI
Föhr 319
Foeniculum dulce . . 531
— vulgare . . . . . —
Folia Althaeae . . . 79
— Arnicae 515
— Aurantii 116
— Belladonnae . 600, 609
— Betle 448
— Boldo 515
— Bucco 534
— Carobae 490
— Cheken 538
— Chimaphilae umbel. 483
— Coca 212
— Coffeae 210
— Cyclopiae 539
— Digitalis . . 680, 689
— Eucalypti 61
— Faham 539
— Farfarae . . 110, 111
— Gaultheriae . . . 527
— Hyoscyami . 611, 612
— Jaborandi . . 623, 627
— Juglandis 200
— Lauri 506
— Ledi 526
— Malvae 81

Folia Matico 447
— Melissae 523
— Menthae crispae . —
— — piperitae . . 522
— Nicotianae . 615, 619
— Patchouly . . . 524
— Rhododendri . . 483
— Rosmarini silvestr. 526
— Salviae 200
— Sarraceniae . . . 679
— Sennae 461
— — Alexandrinae . 462
— — de Tinnevelly —
— — sine resina . 463
— Stramonii 614
— Taraxaci 109
— Theae 203
— Trifolii fibrini 106, 110
— Tylophorae . . . 455
— Uvae ursi . . . 200
— Xanthii spinosi . 495
Folliculi Sennae . . 464
Fomentationes . . XLIX
— Schmuckerianae . 294
Fomentum XLIX
— ophthalmicum XLVII
— siccum XLIV
Fontanellpillen . LXVII
Formulae XIV
— magistrales . . . —
— medicae . . . XIII
— nosocomiales . . —
— officinales . . . . —
Formyltrichlorid . . 556
Formylum trichloratum —
Fotus XXLI
Franciscea uniflora . 622
Frangulasäure . . . 464
Frangulin . . . . . —
Franzbranntwein . . 541
Franzensbad . . 144, 308
Franzosenholz . . . 489
Fraxetin 198
Fraxin . . . . . —
Fraxinus excelsior . —
— Ornus 72
Frauenhaar 203
— Syrup . . . . . —
Freisamkraut 491
Friars-Balsam . . . 247
Friedrichshall . . . 344
Fritillaria imperialis 694
Frondes Sabinae . . 439
— Taxi 441
— Thujae . . . . . —
Fructus aciduli . . . 280
— Anacardii occident. 435
— — orientalis . . —
— Anethi 532
— Anisi stellati . . 529
Fructus Anisi vulgaris 529
— Aurantii immatur. 116
— Belae 283
— Berberidis . . . 282
— Cannabis 87
— Cardamomi . . . 503
— Caricae 75
— Carvi 530
— Cassiae Fistulae . 76
— Cerasi 281
— Ceratoniae . . . 76
— Chenopodii anthel. 12
— Citri 279
— Colocynthidis . . 476
— — praeparati . . 477
— Conii 630
— Coriandri 531
— Cubebae 445
— Cumini 531
— Foeniculi . . . . —
— — Romani . . . —
— Gardeniae sp. . . 502
— Lauri 506
— Maesae 8
— Mali 281
— Mori nigrae . . . 282
— Myrsines 8
— Myrtilli 282
— Papaveris immat. 590
— Petroselini . . . 532
— Phellandrii . . . —
— Rhamni cathartic. 465
— Ribium 281
— Rubi Idaei . . . —
— Sambuci . . . 282
— Sennae 464
— Tamarindi . . . 282
— Vanillae . . . 503
— Vitis Idaeae . . 283
Fucus amylaceus . . 83
Füred 308
Fumigatio Chlori . . 40
— Guytoniana . . . —
— nitrosa 266
— Smythiana . . . —
Fungus Bovista . . . 718
— Chirurgorum 717, —
— Laricis 481
— Secalis 635
Furfur Amygdalarum 86
— Tritici 69
Fuscosclerotinsäure . 654
Fussbad XLIX

G.

Gabe XXI
— gebrochene . . XXII
— volle . . . . . —
Gabianöl 15
Gadus Morrhua . . . 92
Gährungsmilchsäure . 276
Gänsefett 95
Galanthus nivalis . . 694
Galbanum 243
Galeopsis ochroleuca 112
Galgantwurzel . . . 443
Galipea officinalis . 649
Gallae 194
— Asiaticae . . . . —
— Chinenses 195
— Halepenses . . . —
— Turcicae 194
Galläpfel, Gallen . . —
— alepische 195
— chinesische . . . —
— deutsche . . . . —
— istrianische . . . —
— v. Morea . . . . —
— Tinctur . . . . . —
— türkische . . . . —
— ungarische . . . —
Gallensaures Natron . 127
Gallert-Büchschen . LXIX
— Hüllen . . . . . —
— Hülsen . . . LXXV
— Kapseln LXIX, LXX
Gallerte . . . XXX, 101
Gallitzenstein . . . 163
Gallusgerbsäure . 189, 195
Gallussäure 190, 192, 194
Galmei 162
Gambir 201
— Catechu . . . . —
Ganja 594
Gargarisma . . XLVIII
Garcinia Mangostana 283
— Morella . . . . . —
Gartengeisse 635
Gartenraute 534
Gas-Bäder . . . . L, 271
— Dampfbäder . . . —
— Injectionen . . . LI
— Theer 251
Gaultheria-Blätter . . 527
— leucocarpa . . . —
— procumbens . . 54, —
— Shallon . . . . . —
Gaultheriasäure . . . —
Gaultherilen . . . . —
Gegengifte 30
Geigenharz 234
Geilnau 307
Gelatin-Disks . . . LXIX
Gelatina 100
— animalis . . . . —
— — alba . . XXX, —
— Carrageen . . . —, 83
— Lichen. Island. —, 111
Gelatina Lichenis Isl. pulverata LXXIII, 111

Gelat. Liquir. pellucid. 75
— medic. in lamell. LXX
Gelbschotten chines. . 502
Gelidium cartilagineum 83
— corneum . . . . —
Gelsemia 645
Gelsemin . . . 644, —
Gelseminin . . . . — —
Gelsemium nitidum . 644
— Säure . . . . . —
— sempervirens . . —
— Wurzel . . . . . —
Gemmae Pini 505
— Populi . . . . . —
Genipkraut 114
Genista tinctoria . . 495
Gentiana lutea . . . 105
— Pannonica . . . —
— punctata . . . . —
— purpurea . . . . —
Gentianin . . . . . —
Gentiansäure . . . . —
Gentiopicrin . . . . —
Gerberthran 92
Gerbsäure . . . 34, 189
— jodhaltige 34
Gerbsaure Bleisalbe . 154
Gerbsaures Chinin . . 227
Germer, weisser . . 668
Gersten-Malz 126
— Mehl, präpar. . . 68
— Mutterkorn . . . 653
— Stärke 66
Gesammtgabe . . . XXI
GestaltgebendeMittelXVIII
Gesundheits-Chocolade 91
Geta-Lahoe 722
Gewürze, scharfe . . 441
Gewürz-Nelken . . . 536
— — Oel 537
— Chocolade eisenh.LXXI
Gewürzhafte Mittel . 441
— Tropfen, saure . . 256
Gichtkrautblätter . . 483
Gichtpapier 250
Gift-Lattich 700
— Mehl 393
— Sumach, nordamer. 435
Gilbwurzel 444
Gingerol 443
Gipsophila Struthium 487
Giraumon 9
Githagin 485
Glandes Quercus . . 196
— — tostae . . . . —
Glandulae Lupuli . . 119
— Rottlerae 4
Glaubersalz 309
Glaubersalzwässer . . 344
Gleichenberg 307
Globuli martiales . . 143
— vaginales . . LXXIV
Gloriosa superba . . 694
Glutin 100
Glutinosa . . . . 31, —
Glycerin 96
— Salbe 98
Glycerinum 96
— Jodi causticum . 350
— tannicum 193
Glycerolatum . . . XLVI
— tannicum 193
Glycose 126
Glycyrretin 73
Glycyrrhiza echinata —
— glabra . . . . . —
Glycyrrhicin . . . 73, 74
— Ammoniak . . . 75
Gmunden 318
Gnoscopin 571
Goa-Pulver 492
Gold-Chlorid. 391
— Oxyd-Ammoniak . —
— Schwefel . . 408, 415
Golden-Seal 723
Goldregen 635
Gonolobus Condurango 491
Gossypium 719
— antisepticum . . . 720
— arboreum 719
— depuratum . . . —
— haemostaticum . . 720
— herbaceum . 660, 719
— in tabulis . . . . —
— jodatum . . 351, 720
Gottesurtheilbohne . 638
Goulard's Wasser . . 154
Graham-Brod 69
Grana Coccognidii . 435
— Gnidii 434
— Sago 68
Granat-Gerbsäure . . 5
— Extract 6
— Rinde 5
Granella LXII
— Lithii effervesc. . —
Granula . . LXV, LXVII
— Acidi arsenicosi LXIX
Graswurzel 73
— Extract . . . . . —
Graue Salbe 373
Greenhart-Rinde . . 232
Grieswurzel 482
Grindelia-Kraut . . . 644
— robusta . . . . . —
— squarrosa . . . . —
Grünspan 173
— Cerat . . . . . —
Grünspan-Honig . . —
— krystallisirter . . —
Guachamaca-Extract . 600
Guaco 491
Guajacum officinale . 489
Guajak-Harz . . . . —
— — Säure . . . . —
— Holz . . . . . —
— Säure . . . . . —
— Tinctur . . . . . —
Guajakonsäure . . . —
Guarana 211
— Chocolade . . LXXII
Gulancha 490
Gummi 77
— Acaciae . . . . —
— Arabicum . . . . —
— elasticum 721
— Gutti 478
— Harze . . . XXXII
— Mimosae 478
— Mixtur 78
— Pasta, eiweisshalt. —
— Pflaster LX
— Pulver 78
— Schleim LXIV, 31, —
— Tragacantha . . . —
Gummigutt 478
Gummiresina Ammoniacum 242
— Asa foetida . . . —
— Euphorbii 433
— Galbanum . . . 243
— Gutti 478
— Myrrha 244
— Olibanum . . . . —
Gundelrebe 110
Gurgelwässer . . XLVIII
Gurjunbalsam . . . 241
Gurunüsse 211
Gutta 721
— Percha . XLVII, 720
— — alba 721
— — gereinigte . . 720
— — Papier . . . 721
— — reine . . . . —
Guttae XL
— dentales . . XLVII
— odontalgicae . . . —
— ophthalmicae . . —
Gutti 478
Gynocardia odorata . 492
— Säure . . . . . —
Gyps 338
— Verband . . . . —
Gypsum ustum . . . —

H.

Haarfärben 182
Haarlinsenmehl . . . 82
Haematein 199

Haematoxylin . . . 199
Haematoxylum Camp. 198
Hafer-Mehl 69
— Stärke 66
Hagenia Abyssinica . 3
Halbbad XLIX
Halogene (Antid.) . . 31
Hall 318
Haller'sche Säure . . 255
Hamamelis Virgin. . 724
Hammeltalg 95
Hanf-Extract, indisch. 598
— Früchte 87
— Oel . . . . . —
— Tinctur, indische . 598
Hardwickia-Balsam . 241
— pinnata . . . . . —
Harkany 27
Harnkraut 483
Harnröhr.-Kerzch. LXXVI
Hartparaffin 99
Harz-Emulsion . . XLIII
— gemeines 234
— Pflaster LIX
Harze, adstringirende 147
Haschisch 594
Haschischin . . . . —
Haselwurzel 455
Hauhechelwurzel . . 482
Hauptmittel . . . XVII
Hausen 102
— Blase 101
— — astrachanische 102
— — ostindische . . 83
— — vegetabilische . —
Haustus XL
Hautleim 100
Hautreizmittel . . . 426
Havre 319
Hazeline 724
Heftpflaster . . LIX, 159
Heidelbeeren 283
Heilbronn 318
Heilpflaster LIX
Helenin 518
Helgoland 319
Helleboreïn . . . 695, 696
Helleboreinum . . — —
Helleboresin 695
Helleboretin . . . . —
Helleborin . . . . . —
Helleborus foetidus . —
— niger . . . . . —
— officinalis . . . . —
— orientalis . . . . —
— viridis . . . 668, 695
Hellmund's Salbe . . 406
Helminthochorton . . 13
Henry-Magnesia . . . 342
Hepar Antimonii . . 407
Hepar Sulfuris kalinum 29
— — vulgare . . . —
Herba Abrotani . . . 114
— Absinthii 113
— — alpini 114
— — maritimi . . . —
— — Pontici . . . —
— Adonidis 697
— Aloysiae 526
— Arenariae rubrae . 483
— Asteri mont. 495, 519
— Ballotae lanatae . 438
— Cachenlaguen . . 107
— Calendulae . . . 491
— Cannabis Ind. 594, 598
— Capilli Veneris . 203
— Cardui bened. 107. 110
— Centaurii lutei . . 107
— — minoris . . . 106
— Cerefolii sativi . . 110
— Chelidonii . . 110, 673
— Chenopodii ambros. 506
— Chiratae 107
— Chiraytae . . . . —
— Cochleariae . 110, 438
— Conii 630, 632
— Convallariae . . . 694
— Damiana 533
— Erigerontis . . . 519
— Eriodyctii 534
— Fumariae 110
— Galeopsidis . . . 112
— Genipi 114
— Genistae tinctor. . 495
— Glechomae heder. 110
— Grindeliae 644
— Guaco 491
— Herniariae . . . 483
— Hydrocotylis As. . 490
— Hyoscyami . 611, 612
— Hyssopi 526
— Jaceae 491
— Ivae 115
— — moschatae . . —
— Ledi 526
— Lippiae Mexican. . —
— Lobeliae 623
— — inflatae . . . 622
— Majoranae 525
— Mari veri 526
— Marubii vulg. . . 110
— Maté 210
— Melliloti 538
— Micaniae 491
— Millefolii . . 110, 115
— Nasturtii aquatici 110
— Origani 525
— Petroselini . . . 532
— — sativi 110
— Polygalae amarae 107
Herba Pulegii . . . 525
— Rotae 115
— Rutae hortensis . 534
— Sabinae 439
— Saponariae offic. . 110
— Saturejae 526
— Scolopendrii . . . 203
— Scordii 525
— Serpylli 524
— Statices 483
— Tanaceti 12
— Thymi 525
— Valerianae Celtic. 520
— Violae tricoloris . 491
Herniaria glabra . . 483
Herniarin . . . . . —
Herpestis colubrina . 624
— gratioloides . . . —
— Monnieria . . . . —
Hesperidin 117
Hevea Brasiliensis . 721
— Guyanensis . . . —
Hexenmehl 91
Himbeeren 281
— Syrup . . . . . —
— Wasser . . . . . —
Himmelbrand-Blumen 81
Hirschhorn-Geist . . 325
— Salz . . . . . —
Hirschzunge 203
Hoang-nan 647
Höllenstein 178
— salpeterhältiger . —
Hoffmann's Tropfen . 553
Hollunder-Beeren . . 282
— — Salse . . . . —
— Blüthen 508
Holz-Essig 46
— — gereinigter . . —
— — roher . . . . —
— Geist 46, 549
— Kassie 507
— Kohle 45
— Thee 489
— Theer 247
Holztrankspecies . . 482
Holzzimmt 507
Homatropin 613
— bromwasserstoffs. —
Homatropinum . . . —
Homburg 317
Homochinin 215
Honduras-Sassaparilla 487
Honig 71
— Biene 98
— geklärter 72
— Thee 539
Hopfenbittersäure . . 120
Hopfen-Drüsen . . . 19
— Mehl . . . . . —

Huflattigblätter . . . 111
Huile de Gabian . . 15
— — Mirbane . . . 699
Humulus Lupulus . . 119
Hundefett 95
Hundspetersilie . . . 635
Hundswürger 455
Hydnocarpus odoratus 492
Hydragoga 457
Hydrargyria 370
Hydrargyrum 365
— aethylo-chloratum 391
— albuminatum solut. 388
— amidato-bichlorat. 390
— bichloratum . . 384
— — ammoniatum . 390
— — c. Natrio chlor. 388
— — corrosivum . . 384
— — jodatum . . . 390
— bijodatum . . . . —
— — c. Kalio jodato —
— — rubrum . . . —
— chloratum laevigat. 379
— — mite . . . . —
— — sublimat. parat. .
— — praecipitat. — —
— — vapore — . . —
— cyanatum 390
— depuratum . . . 374
— formamidatum . . 391
— hydrocyanicum . 390
— jodatum flavum . 382
— nitricum oxydul. 383
— oxydatum . . . . —
— — aceticum . . . 391
— — flavum . . . 383
— — oleinicum . . 384
— — rubrum . . . 383
— oxydulatum . . . 379
— — nigrum Hahn. 382
— peptonatum solub. 388
— praecipitat. album 390
— stibiato-sulfuratum 377
— subjodatum . . . 382
— sulfurat. nigrum . 377
— — rubrum . . . 378
Hydras Bromali . . 714
— ferricus 133
— magnesicus . . . 32
Hydrastin 723
Hydrastis Canadensis 113
Hydrobromsäure . . 713
Hydrocarotin . . . 533
Hydrochinonum . 48, 52
Hydrocotarnin . 571, 584
Hydrocotyle Asiatica 490
Hydrojodigsaures Kali 353
Hydrojodsaures — . 352
Hydromel infantum . 464
Hydroxydum Aluminii 186
Hydroweinsaur.Kalium 297
Hygrin 212
Hyoscin 611, 613
Hyoscinsäure 611
Hyoscinum 613
— hydrojodicum . . —
Hyoscyamin . . 612, 614
— amorphes 611
— krystallisirtes . . —
Hyoscyaminum . . . 612
— crystallisatum . . —
Hyoscyamus albus . 611
— niger . . . . . —
Hypnotica 496
Hypochlorite, alkalisch. 38
Hypoquebrachin . . 642
Hyposulfis Sodae . . 29
Hyposulfite . . . . —
Hyracium 501
Hyrax Capensis . . —
Hyssopus officinalis . 526

J.

Jaborandi 624
— Blätter 623
Jaborandin 624
Jaboridin . . . 623 —
Jaborin 623
Jacaranda oxyphylla 490
— procera . . . . —
— subrhombea . . —
Jaguarandy 624
Jalapa 470
— Harz . . . 470, 473
— — Seife . . . . —
— leichte . . . . . —
— Pillen . . . . . —
— Wurzel 470
Jalapin 473
— Säure . . . . . —
— — Anhydrid . . —
Jalapinol . . . . . —
— Säure . . . . . —
Jamaika-Dogwood . . 599
Japaconitin 662
Jateorrhiza Columbo 112
Jatropha Curcas . . 481
Javelle'sche Lauge . 40
Jaxtfeld 318
Icaja 653
Icajin . . . . . —
Ichthyol, Ichthyolum 722
Ichthyocolla 101
Jeffersonia diphylla . 113
Jervasäure 668
Jervin . . . . . —
Igasurin 646
Igasursäure . . . . —
Ignatius-Samen . . . 646
Ilex Cassine 210
— Paraguayensis . . —
Illicium anisatum . . 529
— religiosum . . . —
Imperatoria Ostruth . 533
Implantation, hypodermatische LIII
— parenchymatöse . —
Indian-Tobacco . . . 622
Indisches Hanfkraut . 594
Ineïn 697
Infricatio . . . XLVIII
Infundir-Büchse . . XXVI
Infusion . . . . . —
Infuso-Decoctum . XXIX
— — Cascarillae XXXI
Infusum XXVI
— laxativum . . . 464
— Menthae . . XXVIII
— Rhei aquosum . . 461
— Sennae composit . 464
Ingwer 442
— Bengal . . . . . —
— geschälter . . . —
— v. Jamaica . . . —
— Tinctur . . . . —
— ungeschälter . . —
Inhalation von Gasen LV
— trockener Dämpfe —
— wasserhalt. — . LIV
— zerstäubter Flüssig. —
Injectionen L
— adstringirende . LI
— antiseptische . . —
— beruhigende . . —
— ernährende . LI, 123
— erweichende . . LI
— hämostatische . . —
— hypodermatische . LII
— in Cysten . . . . —
— in seröse Säcke . —
— in's Unterhautzellgewebe . . . . . —
— interstitielle . . L
— intravasculäre . . LII
— krampfstillende . LI
— lösende . . . . —
— neutralisirende . —
— parenchymatöse LIII
— reizmildernde . . LI
— schmerzstillende . —
— sedative . . . . —
— subcutane . . . LII
— von Dämpfen . . LI
— — Gasen . . . —
— zerstäubter Flüssig. —
Insecten-Blüthen . . 21
— — Dalmatiner . . —
— — persische . . —

Insectenpulver, pers. . 21
Insessus XLIX
Instillatio ophthal. XLVII
Inula Conyza . . . 519
— Helenium 518
— spiraeifolia . . . 519
— squarrosa . . 495 —
Inulin 442, 518
Jod . . 31, 36, 345, 702
— Aether 359
— Aethyl . . . . . —
— Albumin 347
— Amylum . . . . —
— Ammonium . 357, 359
— Arsen 405
— Bäder XLIX
— Blei 157, 359
— Calcium 357
— Dämpfe 347
— Eisen . . . 141, 357
— — Saccharat . . 142
— — — flüssiges . —
— — Syrup . . . . —
— Glycerin, caust. . 350
— Kalium 352
— — zweifach . . . 353
— Lithium 357
— Lösung, wässerige 350
— Natrium 348, 352, 357
— Quellen 318
— Präparate 345
— Quecksilber . . . 382
— Schwefel 352
— Tinctur . 31, 349, 357
— Zink 166
Jodas Natrii 349
Jodidum Arsenici . . 405
— Potassae 352
Jodina 345
Jodoform 360
— Collodium 364
— Gaze . . . . . —
Jodoformium 360
Jodsäure 349
Jodsaures Natron . . —
Jodum 345
— resublimatum . . —
Joduretum Ferri . . 141
— hydrargyrosum . 382
Jodwasserstoff . 345, 347
— Säure . . 347, 357
— saures Kalium . . 352
Johannis-Beeren . . . 281
— — Syrup . . . . —
— Wurzel 7
— — Extract . . . 8
Ipecacuanha 450
— Säure . . . . . —
Ipomaea Orizabensis . 473
— Purga 469
Ipomaea purpurea . . 473
— simulans . . . . —
— Turpethum . . . 474
Iridin 457, 476
Iris Florentina . . . 504
— Germanica . . . . —
— pallida . . . . . —
— versicolor 476
Irländisches Moos . . 82
Irrigateurs LI
Irritantia 424
Ischl 318
Isis nobilis 335
Isländische Flechte . 110
— Moos-Gallerte XXX, 111
— — — gepulvert . —
Isonandra Gutta . . 720
Isopelletierin 6
Juckbohne 13
Judenschotten . . . 195
Juglans cathartica . 476
— cinerea . . . . . —
— regia 89, 201
Juglandin 476
Jujubae 76
Julapium XL
— gummosum . . XLII
Julep XL
Jungfernhonig . . . 71
Jungfernöl 87
Juniperin 504
Juniperus communis . —
— Oxycedrus . . . 251
— Sabina 439
— Virginiana . . . —
Jura, Juscula . . XXX
— medicata . . . . —
Justicia nasuta . . . 494
Iva-Blätter 115
— Kraut . . . . . —
— Liqueur . . . . —
— Oel . . . . . —
Ivanda 344
Ivonicz 318

K.

Kabeljau 92
Kadöl, Kadinöl . . . 251
Kaffee-Aufguss . . . 35
— Blätter 208
— Bohnen . . . . . —
— Gerbsäure . . . —
— gerösteter 209
— Oel, empyreumat. —
— Säure 208
Kaffein 206
Kairin, Kairinum . . 231
— hydrochloricum . —
Kakodyl 401
— Dämpfe . . . . —
— Oxyd . . . . . —
— Säure . . . . . —
Kali-Alaun 185
— causticum fusum . 289
— — — in bacillis —
— — — in frustulis —
— Hydrat . . . . . —
— hydrobromicum . 704
— hydrojodicum . . 352
— hydrojodinicum . —
— Lauge 289
— oxymuriaticum . 41
— Seife 22
— — grüne . . . . —
— — schwarze . . —
— — weisse . . . . —
— Schwefelleber . . 29
— Wasserglas . . . 308
Kalk, gebrannter . . 332
— gelöschter 333
— Hydrat . . . . . —
— kohlensaurer 32, 335
— phosphorsaurer . 337
— Wässer, natürl. . 336
— Wasser . . . 32, 334
Kalium aceticum . . 296
— — solutum . . . —
— bicarbonicum . . 291
— bichromicum . . 267
— bioxalicum . . . 280
— bitartaricum . . . 297
— borussicum . . . 142
— bromatum . . 704, 711
— Bromid . . . . . —
— carbonicum . . . 291
— — crudum . . . —
— — depuratum . . —
— — solutum . . . —
— chloratum 296
— chloricum 40
— chromicum acidum 267
— — flavum . . . 268
— — rubrum . . . 267
— ferro-cyanatum . 143
— — tartaricum . . —
— fluoratum 264
— hydricum 289
— hydro-carbonicum 292
— — oxydatum . . 289
— — tartaricum 297, 299
— hypermanganicum 42
— jodatum 532
— Jodid . . . . . —
— manganicum . . . 42
— natrio-tartaricum . 298
— nitricum 293
— — fusum . . . . —
— nitrosum 294

Kalium picricum . . 16
— picronitricum . . —
— phosphoricum . . 295
— stibicum 407
— stibio-tartaricum . 408
— sulfuratum . . . 29
— — pro balneo . . —
— — purum . . . . —
— sulfuricum . . . 295
— tartaricum . 298, 299
— — acidum depurat. 297
— — boraxatum . . 299
— — ferratum . . . 143
— — neutrum . . . 298
— — stibiatum . . 408
Kalmus-Extract . . . 119
— Oel . . . . . —
— Tinctur . . . . . —
— Wurzel 118
Kalumbowurzel . . . 112
Kamala 4
Kamalaroth . . . . —
Kamillen, gemeine . 517
— grosse . . . . . —
— kleine . . . . . —
— römische . . . . —
— Tinctur . . . . . —
— Wasser . . . . . —
Kammersäure 256
Kammfett 95
Kampfene 497
Kampfer . . 35, 497, 509
— chinesischer . . . —
— Chloralhydrat . . 514
— Geist 513
— japanesischer . . 509
— Mixtur XLIII
— Oel 513
— Pflaster, braunes . 160
— Wein 514
Kanehl, weisser . . . 509
Kaolin 187
Kappern 535
Kardamomen 503
Kardobenedictenkraut 107
— Extract . . . . . —
Karlsbad 308
— Salz, künstliches . 311
Kartoffel-Branntwein 541
— Sago 68
— Stärke 67
Kautschuk 721
Kawahin 447
Kawa-Kawa . . . . —
— Wurzel . . . . . —
Kefyr 542, 549
Kehlkopfpulver . . LXIII
Kellerhalsrinde . . . 434
Kerbelkraut 110
Kermes, oxydfreier . 415
Kermes, oxydhältiger 415
Kernseife 23
Kiefernadel-Oel . . . 235
— Sprossen 505
— — Oel 235
Kieselsaure Magnesia 344
— Thonerde 186
Kieselsaures Natron . 308
Kinder-Mehl 68
— Meth 464
— Nährmehle . . . 68
— Nahrung 69
— Suppe . . . . 68, —
Kino 202
Kirsch-Branntwein . 541
— Lorbeerwasser . . 699
Kirschen 281
Kissingen . . . 317, 344
Klatschrosen 81
Klebäther . . XLVI, 554
Klebe-Mittel 65
— Pflaster LIX
Kleesalz 280
Kleesäure . . . . . —
Kleienbäder L
Kleister 66
Klettenwurzel . . . 482
— Oel . . . . . —
Klysma, Klyster . . LII
Klystiere . . . . . —
Klystierspritzen . . . —
Knoblauch 439
Knochen-Kohle . . . 45
— Leim 100
Knorpel-Leim 101
— Tang 82
Kobaltsalze 173
Kochsalz 312
— Wässer 317
— — natürliche . . —
Kodein 591
— Syrup 592
Königs-China 214
— Wasser 40
Kohle 36, 45
Kohlensäure . . L, 269
— Bäder L
— Inhalationen . . . LV
— Injectionen . . . LI
— Molken . . . XXXIV
Kohlensäuerlinge . 271
Kohlensaur. Ammon. . 325
— — anderthalb . . —
— — brenzlig-öliges —
— — doppelt . . . —
— Baryt . . . 328, 338
— Bittererde 341
— Blei 157
— — Hydroxyd . . —
— Calcium, natürl. . 335
Kohlens. Calc., reines 335
— Eisen 134
— — zuckerhältiges —
— Kalium 291
— — doppelt . . . —
— — gelöstes . . . —
— — gereinigtes . . —
— — reines 298
— — rohes 291
— Kupfer 34
— Lithium . . 317, 328
— Magnesia 341
— Magnesiawasser . 342
— Magnesiumhydrox. 341
— Natrium 301
— — doppelt . . . —
— — krystallisirtes. —
— — saures . . . . —
— Zink, natürl. . . 162
Kockelskörner . . . 715
Kohlen-Theer 248
Kohlsaat 88
Kokos-Butter 89
— Fett . . . . . —
— Palme . . . . . —
Kolasamen 211
Korallen, rothe . . . 335
— weisse . . . . . —
Kornbranntwein . . 541
Kornrade 458
Kosin, Kosinum . . . 4
Koso, Kosso 3
— Blüthen . . . . —
Krähenaugen 646
Krätzsalbe 29
Kräuter-Kissen . . LXIV
— Säckchen . . . . —
— Säfte, frische
XXXIV, 110
— Zucker . . . LXXIII
Kraft-Brühe . . . XXX
— Mehle 67
Krameria triandra . 198
Kranzfeigen 75
Kratzbohnen 13
Krauseminz-Blätter . 523
— Oel . . . . . —
— Wasser . . . . . —
Kreatin 295
Kreatinin . . . . . —
Krebssteine, präpar. . 335
Kreide, weisse . . 32, —
Kren 438
Kreosot, Kreosotum . 52
— echtes . . . . . —
— Wasser 54
Kresse 439
Kreuzblumen-Kraut . 107
— — bitteres . . . —
Kreuzdornbeeren . . 465

Kreuznach 318
Kropfschwamm . . . 718
Krummholzöl 235
Krynica 336
Kryptopin 584
Kubischer Salpeter . 308
Küchenschaben . . . 484
Küchenkörbel . . . 532
Kuhbutter 95
Kuhgrätze 13
Kümmel 530
— Geist . . . . . —
— Oel . . . . . —
Kürbissamen 9
Kumyss 542, 549
Kunstwein 541
Kupfer 168
— Alaun 172
— Oxyd . . . . . —
— — Albumin . . . 169
— Vitriol . . . 168, 420
— — käufliches . . 168
Kussin 3, 4

L.

Laab-Essig 124
— Molken . . . . . —
Labarraque's Bleichfl. 40
Labrador-Thee . . . 527
Lac Magnesiae . . . 342
— Sulfuris 29
Lachenknoblauchkraut 525
Lactas Ferri 134
— Magnesiae . . . 342
Lactuca altissima . . 700
— sativa . . . . . —
— — capitata . . . —
— Scariola . . . . —
— virosa . . . . . —
Lactucarium . . . . —
— Anglicum . . . . —
— Austriacum . . . —
— Gallicum . . . . —
— Germanicum . . . —
Lactucasäure . . . . —
Lactucin . . . . . —
Lactucon . . . . . —
Lactucopicrin . . . —
Lärchen-Baum . . . 233
— Schwamm . . . 481
— Terpentin . . . 233
Läusekörner 715
— Salbe 21
— Samen . . . 20, 667
Lagenae, Lagenulae XVI
Lakriz 74
Lamellae gelatinosae LXIX
— — atropinatae . 610
Laminaria 718
— Cloustoni . . . . —
— digitata . . . . —
— Stiele . . . . . —
Lana philosophorum . 161
Lanolinum 722
Lanthopin 571
Lapides Cancrorum . 335
Lapis baptistae 344, 717
— calaminaris . . . 162
— causticus Chirurg. 289
— — cum Calce . . —
— — Filhosii . . . —
— divinus 172
— haematites . . . 133
— infernalis 178
— — mitigatus . . —
— — nitratus . . . —
— ophthalmicus . . 172
— Prunellae 294
— St. Yvesii 172
— zincicus 167
Lappa major 482
— minor . . . . . —
— vulgaris . . . . —
— tomentosa . . . —
Latschenöl 235
Latwerge LV
— aromatische . . . 589
— — opiumhaltige . —
Lauch 439
Laudanin . . . 571, 584
Laudanosin . . . — —
Laudanum 570
— liquid. Sydenham . 588
Laugensalz, flüchtiges 325
Laurin 507
Laurocerasin 699
Laurus Cinnamomum . 507
— nobilis . . . 89, 506
Lavacrum XLIX
— ophthalmicum XLVII
Lavandula officinalis 521
Lavendel-Blüthen . . —
— Geist . . . . . —
— Oel . . . . . —
Laxantia 456
Laxieraufguss . . . 464
Lebensbaum 441
Leber-Aloë 465
— Thran 92
Leditannsäure . . . 526
Ledum Groenlandicum 527
— latifolium . . . . —
— palustre . . . . —
Leguminose 69
Leguminosen . . . 67, —
— Stärke 67
Leim 31, 100
— Bäder . . . . . —
Leim-Blättchen, med. LXX
— — — für's Auge . —
— — — zu subcutan. Injectionen . . . —
— Gallerten . . . XXX
— Mittel 100
— Pflaster LX
— Verband 101
— weisser XXX
Lein-Oel 88
— Oelsäureglycerid . 89
— Samen 82, 88
— — Mehl 82
Lenitiva 456
Leiokom 68
Leontice thalictroides 113
Leonurus lanatus . . 483
Lepidium sativum . . 439
Leptandra Virginica . 476
Leptandrin . . . 457, —
Leucojum-Arten . . . 694
Leucolin 230
Leuk 336
Levico 144
Levisticum officinale . 533
Liatris odoratissima . 539
Lichen Islandicus . . 110
— parietinus . . . . —
— pulmonarius . . . —
Lichenin . . . . . —
Lieber'sche Kräuter . 112
Liebstöckelwurzel . . 533
Lignum Bytterae . . 109
— Campechianum . 198
— colubrinum . . . 647
— Guajaci 489
— Haematoxyli . . 198
— Juniperi 505
— Loxopterygii . . 644
— Quassiae 108
— — Jamaicense . . —
— — Surinamense . —
Ligroin 115
Limatura Ferri alcoh. 132
Limonada purgativa . 342
Limonen 279
Limonin . . . . . —
Linctus XLV
— gummosus . . XLVI
Lindenhonig 71
Linimentum . . . LVII
— ad balneum . . XLIX
— ammoniatum . . 324
— — camphoratum . —
— Chloroformii . . LIX
— e Calce 335
— saponato-camphor. 324
— — — liquidum . 325
— Storacis . . LIX, 19
— volatile 324

Linum usitatissimum 82
Lippia citriodora . . 526
— dulcis . . . . . —
Lippiol . . . . . —
Lippspringe 336
Liquefacientia . . . 281
Liqueure 541
Liquidambar oriental. 18
Liquor acid. Halleri . 255
— Aluminae aceticae 189
— Ammonii acetici . 326
— — anisatus . . . 324
— — carbonici . . 325
— — — pyro-oleosi 326
— — caustici . . . 321
— — succinici pyro-oleosi 326
— arsenicalis Biettii 405
— — Pearsonii . . —
— Arsenici bromati . —
— Belosti 338
— Calcis 334
— — phosphorico-chlorati 337
— — — lactici . . —
— Chlori 39
— Cornu Cervi . . 326
— — — succinatus . —
— corrosivus . . . 165
— Donovani 405
— Ferri acetici . . 139
— — chlorati . . . 141
— — oxychlorati 133, 137
— — sesquichlorati . —
— — sulfurici oxydati 139
— Guttaperchae . . 721
— Hollandicus . . . 555
— Hydrargyri nitrici oxydati 338
— Hydrojodatis Arsen. et Hydrargyri . . 405
— jodo-tannicus . . 352
— Kali caustici 289, 290
— — chlorati . . . 40
— — hypochlorosi . —
— Kalii acetici . . . 296
— — arsenicosi . . 393
— Landolfi 167
— Magnesiae sulfuric. acidus 344
— mercurialis . . . 289
— — corrosivus . . 390
— — Plenkii . . . —
— mineralis Hoffman. 553
— Natri chlorati . . 40
— — hypochlorosi . —
— — silicici . . . 308
— Plumbi subacetici 153
— Salis Tartari . . 291
— seriparus 124
Liquor Stibii chlorati 416
— Terrae fol. Tartari 296
— Van Swieten . . 387
— Villati 165
Lithargyrum 158
Lithium carbonicum . 328
Lithospermum offic. . 208
Litus XLVIII
— ophthalmicus XLVII
— oris XLVIII
Lixivium causticum . 291
Lobelacrin 622
Lobelia inflata . . . —
— Kraut . . . . . —
— Säure . . . . . —
— Tinctur 623
Lobelin 622
Löffelkraut . . . 110, 438
— Geist . . . . . —
Lösungen . . . XXXIX
Löwenzahn-Blätter . 109
— Extract 110
— Wurzel 109
Lonchocarpin 635
Lonchocarpus Peckol. —
Looch XLV
Lorbeer-Baum . . 89, 506
— Blätter 507
— Fett . . . . . —
Lorbeeren 506
Lotio XLVIII
Loxopterygium Lorent. 642
Lubricantia 65
Luhatschowitz . . . 307
Luftmalz . . . 69, 126
Lungen-Flechte . . . 111
— Moos . . . . . —
— — Chocolade LXXII
Lupulinsäure 120
Lupulinum 119
Lupuliretin 120
Lupulit . . . . . —
Lustgas LV
Lutidin 620
Lycoctonin 661
Lycoperdon Bovista . 718
— caelatum . . . . —
Lycopodium 91
— clavatum . . . . —
Lyperia crocea . . . 502
Lytta adspersa . . . 428
— gigas . . . . . —
— vesicatoria . . . —
— violacea . . . . —

M.

Maceration . . . XXVII
Macerations-Aufguss . —
— Decoct XXIX
Macis 527
— Oel 529
Macropiper latifolium 447
— methysticum . . —
Maesa lanceolata . . 8
— picta . . . . . —
Magen-Pumpe 30
— Saft 124
— Säure . . . 121, 263
— Sonde 30
— Tinctur 106
Magisterium Bismuti . 184
— Sulfuris 29
Magistralformeln . XIV
Magnesia alba . . . 341
— boro-citrica . . . 343
— calcinata . . . . —
— citrica effervescens —
— doppelt kohlensaur. 339
— gebrannte 341
— hart gebrannte . 342
— Hydrat 32
— hydrica . . . . —
— Limonade, schäum. 343
— Milch 342
— muriatica 344
— pura 341
— sulfurica . . 31, 343
— sulfurosa . . . 29, —
— usta 341
— — in aqua . . 32, —
— Wasserglasverband 341
Magnesit . . . . . —
— Verband . . . . —
Magnesites . . . . . —
Magnesium-Bicarbonat 340
— Carbonat 341
— carbonicum . . . —
— — hydro-oxydatum —
— chloratum . . . 344
— citricum 342
— — effervescens . —
— Hydroxyd . . 32, 341
— lacticum 342
— oxalicum 340
— Oxyd 341
— oxydatum . . . . —
— Silicat, gepulv. . 717
— silicicum nativum 344
— Sulfat 343
— sulfuricum . . . —
— — siccum . . . —
Mahonia Aquifolium . 490
— Wurzel . . . . . —
Maiglöckchenkraut . 694
Mai-Honig 71
— Würmer 428
Majoran 526
Majorana hortensis . —
Mais-Brand 660

Mais-Mutterkorn . . 660
— Stärke 66
Majun 596
Maizena 67
Malabarzimmt . . . 507
Malagawein XXXVI, 541
Malamborinde . . . 118
Mallotus Philippinens. 4
Maltin, Maltina . 125, 126
Maltose . . . . . —
Maltum 125, 126
— Hordei . . . . . —
Malouetia nitida . . 600
Malva moschata . . 499
— sylvestris 81
— vulgaris . . . . —
Malven-Blätter . . . —
— Blüthen . . . . . —
Malz 125, 126
— Bäder L
— Extract 125
Manaca-Wurzel . . . 622
Mancone-Rinde . . . 679
Manconin . . . . . —
Mandel-Benzoë . . 246
— Emulsion . XXXII, —
— Kleie . . . . . —
— Mehl . . . . . —
— Milch . . XXXII, 86
— Oel . . . . . —
— Seife 23
— Syrup 86
— Teig . . . . . —
Mandeln, bittere . . 698
— süsse 86
Mangan 144
— Hyperoxyd, natürl. 145
— Salze 36
— Sulfat 145
Manganas Potassae . 42
Manganesium . . . 145
Mangansaures Kalium 42
— — reines 43
— — rohes 42
— Natrium . . . . —
Manganum 144
— hyperoxydat. nativ. 145
— sulfuricum . . . 144
Manihot utilissima . 67
Manila-Elemi 246
Manna canellata . . 72
— communis . . . —
— metallorum . . . 378
— Syrup . . . 73, 461
— Zucker 72
Mannit, Mannitum 72, 73
Maracaibo-Balsam . . 238
Maranta arundinacea 67
— Stärke . . . . . —
Marienbad 308
Marmelos-Frucht . . 283
Marseille 319
Martialia 127
Maryland-Tabak . . 615
Massa pilul. Ruffi 244, 469
Massicot 157
Masticatoria 441
Mastiche 245
Masticin . . . . . —
Mastix . . . . . —
Mastixsäure . . . . —
Maté 210
Matico-Injection . . 447
— Kapseln . . . . —
Maulbeeren, schwarze 282
— Syrup . . . . . —
Maximal-Dosen . . XXII
M' Bundu 653
Meconidin 571
Meconin 371, 585
Meconion . . . . . —
Meconoiosin 571
Meconium 570
Meconsäure . . 571, 584
Medicamenta compos. XIII
— praeparata . . . —
— simplicia . . . . —
Medulla Sassafras . . 506
Meer-Rettig 438
— Schwämme . . . 718
— — syrische . . . —
— Wasser 318
— Zwiebel 691
— — Essig 693
— — Extract . . . —
— — Sauerhonig . 694
— — Schalen . . . 692
— — — getrocknete 693
— — Tinctur . . . —
Mehadia 27
Meisterwurzel . . . 533
Mel album 71
— commune . . . . —
— crudum . . . . . —
— depuratum XLIV, 72
— rosatum . . 72, 535
— virgineum . . . 71
Melaleuca Leucadendr. 537
Melilotenpflaster . . 538
Melilotsäure . . . . —
Melilotus officinalis . —
Melissa 523
Melissen-Blätter . . —
— Wasser 524
Mellago Graminis . . 73
— Taraxaci 110
Mellitum XLV
Meloë majalis . . . 428
— proscarabeus . . —
Melonen-Baum . . . 125
Melyloxyd, palmitins. 98
Mennige 158
— Pflaster, angebran. 159
Mentha aquatica . . 522
— crispa . . . . . —
— piperita . . . . —
— Pulegium 525
Mentholum . . 60, 522
Menyanthes trifoliata 106
Menyanthin . . . . —
Menyanthol . . . . —
Mercurius c. Creta . 377
— dulcis 378
— gummosus Plenkii 377
— jodatus flavus . . 382
— Moscati 379
— nitrosus 383
— praecipitatus alb. 390
— — flavus . . . 383
— — niger Hahnem. 382
— — ruber 383
— sublimatus corros. 384
Mergentheim . . 317, 344
Metasyncritica . . . 284
Metaphosphorsäure 260, 261
Metaphosphors. Natron 312
Methyl-Alkohol . . . 549
— Amin 326
— Caprinol 534
— Coniin 630
— Pelletierin . . . 6
— Salicylsäure . . 527
Methysticin 447
Metrisches Maass . . XX
— Gewicht . . . XIX
Metroxylon laeve . . 68
— Sagus 67
Mezerein 434
— Säure . . . . . —
— Anhydrid . . . . —
Micania gonoclada . 491
— Guaco . . . . . —
Milch 31
— Bäder L
— Wein 542
— Zucker 71
Milchsäure 276
Milchsaures Eisen . 134
— Magnesium . . . 342
— Natron 277
— Zink 163
Militärpharmacopoe XIII
Mimosengummi . . . 77
Mimulus moschatus . 499
Mimusops Balata . . 721
Mineral-Quellen . . 307
— — alkalisch-muriatische . . . . . —
— — arsenhaltige . 406

Mineral-Qell.erdig.307,336
— — salinische . . 307
— Säuren 253
— saure Bäder . 40, 264
— Theer 248
— Wässer, eisenhält. 143
Minium 158
Miscella pro Calcio oxysulfurato . . 29
Mischungsformen XXXIX
— dickflüssiger Consistenz XLIV
— dünnflüss. — XXXIX
— fester — LX
— formlose . . XXXIX
— weicher Consistenz L
— fester — LX
Mishmi-Bitter . . . 113
— Tita . . . . . —
Mixtura amara . . XLII
— Anglica 344
— contracta XL
— effervescens . . XLI
— gummosa . . XLII, 78
— oleosa XLIII
— sulfurico-acida . . 255
Mixturae agitandae . XL
— ordinariae . XXXIX
Mitterbad 144
Mohn-Früchte . . . 590
— Köpfe . . . . . —
— Oel 87
— Samen . . . . . —
— Syrup 591
Molken XXXIII
— arzneiliche . . . —
— Bäder L
— Essenz 124
— gemeine . . XXXIII
— medicinische . . —
— säuerliche . . . —
Momordica Elaterium 478
Monarda punctata . 59
Monesia-Extract . . 202
— Rinde . . . . . —
Monesin 202, 485
Monniera trifolia . . 624
Mono-Bromessigsäure 714
— Bromkampfer . . 514
— Chloressigsäure . 276
— Natriumphosphat . 312
— Phenylarsensäure . 401
Moorbäder XLIX
Morison'sche Pillen . 478
Morphia, Morphina . 589
Morphin . . 35, 570, 589
— essigsaures . . . 590
— Pastillen . . LXXII
— salzsaures 589
— schwefelsaures . . 590
Morphinum 589
— aceticum 590
— hydrochloricum . 589
— muriaticum . . . —
— sulfuricum . . . 590
Morphium 589
Morrhua vulgaris . . 92
Morsellen . . . LXXII
Morsuli . . . . . —
Morus nigra 282
Moschatin 115
Moschus 498
— Beutel . . . . . —
— Cabardinicus . . —
— Chinensis . . . . —
— Mixtur XLIII
— moschiferus . . . 498
— Rossicus . . . . —
— Tibetanus . . . . —
— Tinctur 499
— Tonquinensis . . 498
Mountain-Tea 527
Mucilaginosa . 31, 64, 77
Mucilago XLIV
— Cydoniorum sem. . 82
— Gummi Arab. XLIV, 78
— Lini seminum . XLIV
— Psylii — . . . . —
— Salep 79
Mucuna pruriens . . 13
— Borsten . . . . . —
Mudarwurzel 490
Mundwässer . . XLVIII
Murias Ammoniae . . 326
— Auri et Sodae . . 391
— Ferri ammoniacalis 142
— Sodae 312
— Zinci 165
Murmelthierfett . . . 95
Mus XXXIX
Muscari-Arten . . . 694
Muscarin 8, 628
— künstliches . 628, 629
Musenarinde 8
Musenin 8, 485
Muskat-Balsam . . . 90
— Blüthe 527
— Butter 90
— Nuss . . . . . —
— — Oel 528
Muscau 144
Mutter-Harz 243
— Korn 653
— — Extract . . . 659
— — Pulver . . . —
— Kümmel 531
— Laugen 318
— — Bäder . . 317, —
— — Salz . . . . —
— Nelken 537
Mutter-Pflast.,schwarz. 159
— Zäpfchen . . LXXIV
Mylabris Cichorii . . 428
— colligata . . . . —
— maculata . . . . —
— Sidae . . . . . —
Myrica Caracasana . 99
— cerifera . . . . —
— cordifolia . . . . —
— quercifolia . . . —
— Wachs . . . . . —
Myristica fragrans . 527
Myristin 90
Myrobalanen 203
Myronsäure 436
Myronsaures Kalium —
Myrosin . . . . . —
Myroxylon Pereirae . 17
— Toluifera 241
Myrrha, Myrrhe . . 244
Myrrhen-Tinctur . . —
Myrrhin . . . . . —
Myrrhol . . . . . —
Myrsine Africana . . 8
Myrthen 99
Myrtle . . . . . —
Myrtus Checan . . . 538
— communis . . . —

N.

Nachdecoct . . . XXX
Nährmehle 67
Napellin 661, 662
Naphta Aceti . . . 554
Naphtalinum 19
Naphtol, Naphtolum . 20
Narcein 570, 584
Narcissus-Arten . . . 694
Narcotin 570, 584
Nasturtium officin. . 439
Natal-Aloë . . . 466, 467
Nataloin . . . . . —
Natrium-Acetat . . . 308
— aceticum 309
— arsenicicum . . . 394
— benzoicum . . . 58
— Bicarbonat . . . 301
— Borat 43
— boracicum . . 43, 45
— boricum . . . . —
— bromatum . 704, 711
— Bromid . . . . —
— carbonicum . 301, 305
— — crudum . . . 301
— — crystallisatum —
— — dilapsum . . —
— — siccum . . . —
— chloratum . . . 312

Natrium chloricum . 42
— Diphosphat . . . 311
— hydrocarbonicum 301
— hyposulfurosum . 29
— hypophosphorosum 262
— jodatum . . 349, 352
— jodicum 349
— lacticum 277
— Nitrat 308
— nitricum . . . . —
— Nitrid 294
— nitrosum 295
— phosphoricum . . 311
— Platinchlorid . . 392
— pyrophosphoricum 312
— — c. Ammon. citr. 135
— — c. Natrio citric. —
— — ferratum . . —
— salicylicum . . 54, 57
— sclerotinicum . . 660
— silicicum 308
— subsulfurosum . . 29
— Sulfantimoniat . 410
— sulfuricum . . . 309
— — crystallisat. . —
— — dilapsum . . —
— — siccum . . . —
— sulfo-ichthyolicum 722
— thiosulfuricum . . 29
Natron-Salpeter . . 308
— Seifen 22
— Wasserglas . . . 308
Natrum hydrojodicum 352
— muriaticum . . . 312
— santonicum . . 11, 12
— sulfurosum . . . 29
— tannicum 193
— — solutum . . . —
Natterwurzel 199
Nauheim . . . 317, 318
Nectandra Pichurim . 507
— Rodiaei 232
Nelken-Wurzel . . . 199
— Zimmt 509
Nenndorf . . . 27, 318
Nepal-Aconite . . . 661
Nepalin 662
Nepenthes 585
Nephogène LI
Neriantin 697
Neriin . . . . . —
Neriodorein . . . . —
Neriodorin . . . . . —
Nerium Oleander . . —
— odorum . . . . —
Neuraline 665
Neurin 628
Neurotica 496
— alkaloidea . . . 570
— alkoholica . . . 540
Neurotica aromatica . 496
Ngai-Kampfer . . . 514
Nicolum sulfuricum . 173
Nicotiana macrophylla 615
— rustica . . . . . —
— Tabacum . . . . —
Nicotianin . . . . . —
Nicotin, Nicotinum . 619
Nieder-Langenau . . 336
— schlagendes Pulver 293
Niespulver LXIII
Nieswurzel-Extract . 696
— grüne 695
— weisse 668
Nigella sativa . . . 628
Nigellin . . . . . —
Nihilum album . . . 161
Nitras Argenti cryst. 178
— — fusus . . . . —
— hydrargyrosus . . 383
— kalicus 293
— Lixivae . . . . —
— natricus 308
— Sodae . . . . . —
— strychnicus . . . 652
Nitrogenium oxyd. LV, 328
Nitro-Benzin 699
— Benzol . . . . . —
— Glycerin 294
— Säuren 36
Nitrum depuratum . 293
— tabulatum . . . 294
Nizza 319
Norderney . . . . . —
Nordseebäder . . . . —
Nucin 201
Nürnberger Gewicht . XX
— Pflaster 159
Nutrientia 64
Nux moschata . . . 527
— vomica . . . 646, 651
Nyssa aquatica . . . 719

O.

Oblatenverschluss . LXII
Obstwein . . . 541, 542
Ochsen-Galle . . 126, 127
— — gereinigte . . —
— Talg 95
Oculi Cancror. praep. 335
Oele, ätherische . . 496
— fette 84
— nicht trocknende —
— trocknende . . . —
Oel-Bad L
— Emulsion . XLIII, 87
— Gallerten . . . XXX
— Käfer 428
Oel-Wachs LVIII
— Zucker 71
Oelsäure 88
— Glyceride 83
Oelsüss 96
Oenanth-Aether . . . 541
Oenanthe crocata . . 716
— Phellandrium . . 532
Oeynhausen 318
Ofen 308
Ofenbruch, grauer . 161
Ofener Bitterwässer . 344
Officinelle Formeln XIII
Ohr-Pillen . . . LXVII
— Pulver . . . LXIII
— Tropfen . . . XLVII
Olea aetherea . . . 496
— Europaea 87
— infusa . . . XXVIII
Oleander 697
— Digitaleïn . . . —
Oleandrin . . . . . —
Oleum Abietis folior. 235
— — ramorum . . —
— — strobilorum . —
— Amygdalarum . . 86
— — amarar. aeth. . 699
— animale aethereum 620
— — Dipellii . . . —
— — foetidum 248, 325
— Anisi vulgaris . . 530
— anthelm. Chaberti 620
— Arachidis 88
— Aurantii florum . 116
— — corticis . . . 115
— Bergamottae . . . 117
— Betulae empyreum. 251
— lentae 527
— Cacao 90
— cadinum 251
— Cajeputi 537
— Calami 119
— Calcis 338
— camphoratum . . 513
— Cannabis 87
— cantharidatum . . 433
— — viride 432
— Caryophyllorum . 537
— Castoris 458
— Carvi 530
— Cassiae 509
— Cinnamomi Cassiae —
— Cinnamomi . . . —
— Citri 117
— Cocos 89
— Copaivae . . 239, 240
— Cornu Cervi . . . 325
— Crotonis . . 31, 479
— Cucurbitae . . . 9
— de Cedro 117

Oleum Eucalypti . . 63
— Foeniculi 531
— Gaultheriae . . . 527
— Gossypii 88
— Gynocardiae . . 492
— Helianthi 88
— Hyoscyami coctum 612
— — infusum . XXVIII
— jecoris Aselli . . 92
— — — album . . . —
— — — crudum . . —
— — — empyreum. . —
— — — flavum . . . —
— — — fuscum . . —
— — — jodatum . . 352
— — Morrhuae . . 92
— infernale 481
— jodatum v. Jodi . 352
— Juglandis 89
— Juniperi 504
— — empyreumatic. 251
— Lavandulae . . . 522
— Lauri 89
— laurinum . . . . —
— Lini 82, 88
— — sulfuratum . . 89
— Macidis 528
— Menthae crispae . 523
— — piperitae . . . —
— Myristicae press. 90, 528
— Neroli 116
— Nucis moschatae . 90
— Nucistae . . . . —
— Olivarum . . . 87
— — Provinciale . —
— — virgineum . . —
— Palmae 89
— — Christi . . . 458
— Papaveris . . . 87
— Peponum 9
— Petrae 13
— Piceae foliorum . 235
— Pini 234
— — foliorum . . . 235
— — Pumilionis . . —
— — setarum . . . —
— — turionum . . —
— phosphoratum . . 424
— Rapae 88
— Ricini 458
— Rosae 536
— Rosmarini . . . 521
— Rusci 251
— Rutae 535
— Sabinae . . 440, 441
— Sesami 88
— Sinapis aethereum 436
— Tanaceti 12
— Tartari per deliq. 291
— Terebinthinae 234, 237
Oleum Tereb. rectificat. 234
— — sulfuratum . . 89
— Thymi 525
— Valerianae . . . 520
— Vitrioli 256
Olibanum 244
Oliven-Oel 87
— Seife . . . . . —
Ollae, Ollulae . . XVI
Ononid 482
Ononin . . . . . —
Ononis spinosa . . . —
Operment 394
Ophelia Chirata . . 107
Opheliasäure . . . . —
Opium 570
— ägyptisches . . . 571
— australisches . . —
— deutsches . . . —
— europäisches . . —
— Extract 586
— französisches . . 571
— in pulvere . . . 586
— nordamerikanisch. 571
— persisches . . . —
— Smyrnaeum . . . 570
— Tinctur 587
— — benzoësäurehält. 588
— — einfache . . . 587
— — safranhältige . 588
Orangen-Blätter . . 116
— Blüthen . . . . —
— — Oel . . . . . —
— — Wasser . . . —
— Schalen 115
— — Oel . . . . —
— — Syrup 116
— — Tinctur . . . —
Orchis-Arten 79
— fusca 539
— militaris . . . . —
Ordeal-bean 638
Ordinationes . . . XIV
Origanum Majorana . 525
— vulgare . . . . —
Ormosia dasycarpa . 599
Ormosin . . . . . —
Ornithogallum-Arten 694
Ortho-Phosphorsäure 260
— Hydroxybenzoës. . 54
Os Sepiae praeparat. 335
Ossa calcinata . . . 337
— usta . . . . . —
Osseter 102
Ostende 319
Ostrea edulis . . . 335
Ostruthin 533
Ostseebäder 319
Oxalsäure 280
Oxalsaure Cererde . 184
Oxyacanthin 113
Oxycyclopin 539
Oxydimorphin . . . 579
Oxydum Alumin. hydr. 186
— Antimonii . . . 407
— Plumbi fuscum . 158
— Zinci 161
Oxymel Aeruginis . 173
— Scillae 694
— simplex . . 72, 275
Oxymorphin 579

P.

Pagenstecher's Salbe . 384
Pakoe-Kidang . . . 720
Palamoud 91
Paleae haemostaticae 720
— stipticae . . . . —
Palmen-Catechu . . . 202
— Fett 89
— Stärke 67
— Wachs 99
Panacea mercurialis . 378
Panamarinde 487
Pana-Pana 8
Pancratium-Arten . . 694
Pancreatin 124
— trockenes 125
Pancreatinum . . . 124
— liquidum . . . . —
Panis biscoct. sacch. LXXII
— — — in placentis —
— contra vermes . . —
— jodatus . . . . . —
— laxans . . . . . —
Papaïn 125
Papaver Rhoeas . . 81
— somniferum . . . 570
Papaverin . . . 570, 584
Papaya vulgaris . . 125
Papayacin . . . . . —
Papayotin . . . . . —
Pappel-Knospen . . . 505
— — Pomade . . . 506
— — Salbe . . . . —
Paprika 444
Parabalsam 238
Paracotoin 448
Paracoto-Rinde . . . —
Paradigitogenin . . . 680
Paraffin 99
— flüssiges 100
— Oel . . . . . —
— Papier XVI
— Salbe 100
Paraffinum liquidum . —
— solidum 99

Paraguay-Thee . . . 210
Parakressen-Kraut . 442
Paraldehyd 568
Paraldehydum . . . —
Paramilchsäure . . . 276
Parasiten-Mittel . . . 1
Pareira brava . . . 482
Paricin 215
Parietinsäure 111
Pariglin 485, 487
Paris quadrifolia . . 694
Partialdosis . . . XXI
Passulae majores . . 76
— minores . . . . —
Pasta LIX
— amygdalina . . . 86
— Cacao cum Ferro LXXII
— — c. Guarana . . —
— — c. Lichene Isl. —
— — c. Salep . . . —
— caustica Viennens. 290
— dentifricia dura . 24
— — mollis . . . . —
— glycerino-tannica . 193
— Guarana 211
— gummosa albumin. 78
— Liquiritiae flava . 75
— Zinci chlorati . . 167
Pastilli, Pastillen . LXX
— Bilinenses 306
— cacaotini . . . LXXI
— de Vichy 306
— e Natrio hydrocarb. —
— Ferri lactici . LXXIII
— saccharati . . LXXI
Patchouly-Blätter . . 524
— Kampfer . . . . —
Paullinia sorbilis . . 211
Paytin 215
Pech-Oel 248
Pectingallerten . . XXX
Pediluvium XLIX
Pegu-Catechu 201
Pelletierinum 6
— sulfuricum . . . 7
Pelosin 383, 384
Penawar-Djambi . . 720
Pepsin 121, 124
— vegetabilisches . 125
— Wein . . . 123, 124
Pepsinum . . . 121, 124
Peptica 120
Pepton 121
— Chocolade 123
— Präparate 122
Percha lamellata . . 721
Perchloridum Hydrarg. 384
Periplaneta orientalis 484
Perlen LXIX
Perles d'éther . . . —
Perlmoos 82
Perlsago 68
Persicein 21
Persicin . . . . . —
Persiretin . . . . . —
Peru-Balsam 17
— — Oel . . . . . —
Pessarium vaginale LXXIV
Petersilie 110
— Früchte 352
Petroleum 13
— Aether 15
— Benzin . . . . . —
— rectificatum . . . 14
Petroselinum sativum 532
Petschuri 614
Peucedanin 533
Peumus Boldus . . . 515
Pfeffer 444
— v. Cayenne . . . —
— v. Guynea . . . . —
— langer 446
— Oel, ätherisches . —
— spanischer . . . 444
— schwarzer 446
— türkischer . . . 444
— weisser 446
Pfefferminz-Blätter . 522
— Geist 523
— Kampfer 60
— Oel 60, 523
— — chinesisches . 60
— — japanisches . . —
— Plätzchen 523
— Syrup . . . . . —
— Wasser 522
— Zeltchen . . . . —
Pferde-Schwämme . . 718
Pflanzen-Diastase . . 126
— Kohle 32
— Schleim 77
— Wachs 99
Pflaster LIX
— Käfer 428
— — blaue . . . . —
— — persische . . —
— Kerzen . . . LXXIV
— medicamentöse . LIX
— Papier . LX, LXXVIII
Pflaumen-Branntwein 541
— Mus 282
Phaeoretin 459
Pharmacopoe . . . XIII
Pharmakokatagraphologie XIV
Phellandriol 532
Phellandrium aquatic. —
Phenolum, Phenol . . —
— jodatum 352
Phenyloxydhydrat . . 46
Phenylwasserstoff . . 15
Phoenix dactylifera . 76
Phosphas Calcis . . 336
— ferrico-ferrosus . 135
— natricus 311
— Sodae . . . . . —
Phosphor 416
— Aether 424
— amorpher 416
— gemeiner . . 416, 417
— krystallinischer . 416
— Oel 424
— Pasta 417
— rother . . . 416, —
— Wasserstoff . . . 418
— weisser 416
— Zink 424
Phosphorige Säure . 262
Phosphorsäure . 253, 260
— dreibasische . . . —
— einbasische . . . —
— glasige 261
— trockene 260
— wasserfreie . . . 261
Phosphorsaur. Calcium 336
— Eisenoxyd . . . 135
— Eisenoxydul . . . —
— Kalium 295
— Natrium 311
— Zink 162
Phosphorus 416
— zincicus . . . . —
Physcia parietina . . 111
Physeter macrocephal. 98
Physostigma venenos. 638
Physostigmin . . . 35, —
Physostigminum . . 641
— salicylicum . 638, —
— sulfuricum . . . —
Phytolacca decandra . 495
Pichurim-Bohnen . . 507
Picolin 620
Picraconitin 661
Picrolemma Valdivia . 109
Picropodophyllin . . 474
Picrotoxin 714
Picrotoxinin . . . . —
Picrotoxinum . . . . —
Picrosclerotin 654
Pikrinsäure . . 16, 467
Pikrinsaures Kalium . 16
Pillen LXV
Pilocarpen 623
Pilocarpidin . . . . —
Pilocarpin . . . . 35, —
— salicylsaures . . —
— salzsaures 627
Pilocarpinum hydrochloricum . . . . —
— muriaticum . . . —

Pilocarpus pennatifol. 623
Pilulae LXV
— ad fonticulos LXVII
— aeternae 407
— Aloës compos. . LXVIII
— aloëticae ferratae 140
— Asiaticae 405
— Blankardi 142
— Dzondii 387
— Ferri carbon. 134, 140
— — jodati 142
— — Valleti . . . 134
— Hydrargyri bichlorati corros. . LXVIII
— — coeruleae . . 377
— Jalapae 473
— laxantes . . . . —
— odontalgicae . LXVII
— purgantes . . LXVIII
— Sedilloti 377
— solventes . . LXVIII
Pimpinella Anisum . 529
— magna . . . . . —
— Saxifraga . . . . —
Pimpinellin . . . . —
Pinang-Benzoë . . . 246
Pinguedines 83
Pinipicrin 505
Pinites succinifer . . 245
Pinselsäfte . . . XLVIII
Pinus Abies 233
— australis . . . . —
— balsamea . . . . —
— Carpathica . . . —
— Cembra . . . . . —
— Laricio . . . 233, 481
— Pinaster 233
— Picea . . . . . —
— silvestris . . 233, 505
— Taeda 233
Piper album 446
— angustifolium . . 447
— Betle 448
— caudatum 445
— Jaborandi . . . 624
— longum 446
— methysticum . . . 447
— nigrum 446
— officinarum . . . —
— reticulatum . . . 624
Piperidin . . . 442, 446
Piperin, Piperinum . 447
Piperinsaures Kalium 446
Piperonylsäure . . . 448
Piscidia erythrina . . 599
Piscidin . . . . . —
Pistacia Lentiscus . 245
— Terebinthus . 195, 238
Pistaciengallen . . . 195
Pix betulina 251
Pix Burgundica . . . 234
— liquida 247
— — e ligno fossili 251
— Lithanthracis . . —
— navalis 248
— solida atra . . . —
— sutorum . . . . —
Platinammoniumbasen 392
Platino-Natrium chlorat. —
Platinum bichloratum —
Platosammoniumbasen —
Plumbum aceticum . 153
— — basicum solut. —
— — crudum . . . —
— — solutum . . . —
— carbonicum . . . 157
— — hydro-oxydatum —
— hyperoxydat. rubr. 158
— jodatum 157
— nitricum . . . . —
Pó di Bahia 492
Pocken-Holz 489
— Wurzel 488
Podaliria tinctoria . 476
Podophyllin . . 457, 474
Podophyllinum . . . —
Podophyllinsäure . . —
Podophyllotoxin . 474, 475
Podophyllotoxinum . 476
Podophyllum peltatum 474
Pogostemum Patchouly 524
Poho 60
Poley-Kraut 526
Polychroit 502
Polygala amara . . . 107
— Senega 484
— Säure 108
Polygamarin . . . . —
Polygonum Bistorta . 199
Polyporus fomentarius 718
— officinalis 481
Polystichum Filix mas 7
Poma acidula 281
Pomeranzen-Schalen . 115
— unreife 116
Pomatum LVI
Pompholix 161
Populus monilifera . 505
— nigra . . . . . —
— pyramidalis . . . —
Porphyrisiren . . LXII
Porzellan-Thon . . . 187
Portwein 541
Potentilla Tormentilla 199
Potio XL
— antiemetica . . XLII
— citrica purgans . 342
— laxativa Viennens. 464
— Magnes. citr. purg. 342
— Rivieri . . XLII, 279
Potiron 9
Pottasche, calcinirte 291
Pottwal 98
Potus . . . . XXX, XL
Praecipitat, rother . 383
— weisser 390
— Salbe, weisse . . —
Praepariren . . . LXII
Praescriptio XV
Pravaz-Spritze LII, LIII
Preblau 307
Preisselbeeren . . . 283
Premna Taitensis . . 645
Presssäfte . . . XXXIX
Prophylactica . . . 1
Propylamin 326
Protojoduret. Hydrarg. 382
Protopin 571
Provencer-Oel . . . 87
Prunus avium . . . 281
— Cerasus . . . . —
— Laurocerasus . . 699
— Padus . . . . . —
Pseudo-Aconin . . . 661
— Aconitin . . 661, 662
— Emulsion . . . XLIII
— Jervin 668
— Indican 697
— Morphin 570
— Pelletierin . . . 6
— Tropin 611
Pterocarpus erinaceus 202
— Marsupium . . . —
Ptichotis Adjowan . 60
Ptisana XXX
— Hordei XXXI
Ptyalin, animalisches 121
— vegetabilisches . 126
Püllna 344
Pulpa XXXIX
— Cassiae 76
— Prunorum . . . 282
— Tamarindi cruda —
— — depurata . . —
Pulu 720
Pulver LXI
— Bläser LXIII
Pulverisateur LI
Pulvilli medicati . LXIV
Pulvis LXI
— ad limonadam . . 279
— adspersorius . LXII
— aërophorus . . . 306
— — Anglicus . . —
— — laxans . . —
— — martiatus . LXV
— — Seydlitzensis . 306
— Alhandal 477
— alkoholisatus . LXII
— antacidus 461

Pulvis arsenic. Cosmi 405
— Camphorae . . LXIV
— cardinalis . . . 316
— Colocynthidis gum. 477
— communis . . . LXII
— compositus . . LXI
— contra sudores pedum 57
— dentifricius . . LXIV
— — albus 504
— — niger 45
— Doweri 589
— emeticus . LXIV, 413
— errhinus . . . LXIII
— granulosus . . LXII
— grossus . . . . . —
— gummosus . . . 78
— jesuiticus 216
— infantum . . 341, 461
— Ipecacuanhae opiat. 589
— — cum Opio . . —
— Liquiritiae compos. 75
— Magnes. c. Rheo 341, 461
— nutriens infantum 69
— ophthalmicus . LXIII
— patrum 216
— pectoral. Kurellae 75
— Plummeri 382
— praeparatus . . LXIV
— refrigerans . . . 294
— rudis LXII
— salicylic. c. Talco 57
— sternutatorius . LXIII
— subtilis LXII
— subtilissimus . . —
— temperans . . . 294
Punica Granatum . . 5
Purga de Sierra Gorda 473
— macho . . . . . —
Purgantia 456
Pustelsalbe 408
Putbus 319
Putz-Oel 15
Pyrawarth 144
Pyrenäenbäder . . . 27
Pyrethrin 482
Pyrethrinsäure . . . —
Pyrethrum carneum . 21
— cinerariaefolium . —
— roseum . . . . . —
Pyridin 620
— Basen 617
Pyrmont 144
Pyrogallol . . . 190, 193
Pyrogallussäure . — —
Pyrophosphas Ferri et Sodae 153
Pyrophosphorsäure . 261
Pyrophosphorsaures Eisenoxyd-Natron 135
Phosphors. Natrium . 312
Pyrus Malus 281

Q.

Quassia amara . . . 108
— excelsa . . . . . —
Quassin, Quassit . . —
Queckenwurzel . . . 73
Quebrachamin . . . 642
Quebrachin . . . . —
Quebracho . . . . . —
— blanco . . . . . —
— colorado . . . . —
— Extract . . . . —
— Holz 644
— Rinde 642
— Tinctur 643
Quebrachol 642
Quecksilber-Äthylchl. 391
— Albuminat . . . 388
— Ammoniumchlorid. 390
— Bäder 406
— Bijodid 390
— Chlorid 366
— — ätzendes . . . 384
— — Chlorammonium 389
— Chlorür . . 378, 379
— Dämpfe 367
— flüssiges . . 374, 375
— Jodid-Jodkalium . 390
— — Sublimat . . —
— Jodür . . . 378, 382
— metallisches . . . 367
— Oleat 384
— Oxyd . . . 366, 383
— — Albuminat 365, 366
— — amorphes . . 383
— — gelbes . . . —
— — krystallinisches —
— — ölsaures . . . 384
— — präcipitirtes . 383
— rothes . . . . . —
— Oxydul 366
— — fettsaures . . 374
— — salpetersaures 366
— — schwarzes Hahn. 382
— Pepton 388
— Pflaster 373
— Präcipitat, weisser 390
— Räucherungen . . L
— Salbe . . . 373, 375
— — rothe 384
— Salpeter 383
— Seife 375
— Sublimat . . 36, 384
Quendelkraut . . . 474
Quercit 196
Quercus Cerris . . . 195
Quercus Ilex 195
— Lusitanica . . . 194
— pedunculata . . . 195
— pubescens . . . . —
— sessiliflora . . . —
Quillaja Saponaria . 487
Quillajin . . . 485, 487
Quina blanca . . . 118
Quinium 230
Quitten-Samen . . . 81
— Schleim 82

R.

Racahout des Arabes 91
Radical-Essig . . . 272
Radix Aconiti . . . 660
— — Indica . . . 661
— Althaeae 79
— Angelicae 532
— Aristolochiae . . 515
— Armoraciae . . . 438
— Arnicae 515
— Artemisiae . . . 518
— Avae 447
— Bardanae 482
— Belladonnae . . . 600
— Bistortae 199
— Caincae 483
— Calami aromatici 118
— Calumbo 112
— Caricis arenariae 488
— Carlinae 518
— Caryophyllatae . 199
— Chinae nodosae . 488
— Cichorii 110
— Colchici 675
— Colombo 112
— Consolidae majoris 81
— Conyzae — . 518
— Curcumae 444
— Enulae 518
— Euphorbiae villos. 495
— — Ipecacuanhae . 455
— Filicis maris . . 7
— Galangae 443
— Gentianae . 105, 719
— Glycyrrhizae . . 7
— Graminis . . . . —
— Hellebori viridis . 695
— Helenii 518
— Hirundinariae . . 455
— Jalapae . . 469, 472
— — fusiformis . . 473
— — laevis . . . —
— — Orizabensis . —
— Imperatoriae . . 533
— Ipecacuanhae 31, 450
— Iridis s. Ireos Flor. 504

Radix Iridis pro infantibus 504
— Kawa 447
— Levistici 533
— Liquiritiae . . . 73
— — Hispanicae . . —
— — Rossicae . . . —
— Mahoniae 490
— Manaca 622
— Ononidis 482
— Pereirae . . . . —
— Petroselini . . . 532
— Pimpinellae . . . 533
— Podophylli peltati 113
— Pyrethri Germanici 442
— — Romani . . . 441
— Ratanhiae . . . 198
— Rhei 459
— — Chinensis . . —
— Rhinacanthi . . 494
— Salep 79
— Saponariae Levant. 487
— — rubrae . . . 485
— Sarraceniae . . . 679
— Sarsaparillae . . 487
— Sassafras 506
— Senegae 484
— Serpentariae Virg. 515
— Symphyti 81
— Taraxaci 109
— — cum herba . . —
— Tayuyae 490
— Timbó 635
— Tinosporae . . . 490
— Tormentillae . . 199
— Turpethi 474
— Tylophorae . . . 455
— Uncomoco . . . 8
— Valerianae . . . 519
— — majoris . . . 520
— — minoris . . . 519
— Veratri 670
— — albi 668
— — viridis . . . —
— — — cum herba —
— Violae 454
— Zedoariae 443
— Zingiberis . . . 442
Radna 336
Räucher-Kästen . . . L
— Kerzchen . . LXXVII
— Papiere . . . . —
— Wannen L
Räucherungen . . . —
— salpetrigsaure 266, 294
— schwefligsaure . . 28
Raffinade 70
Rainfarn 12
Raphidophora Vitiens. 645
Ratanhia-Gerbsäure . 199
Ratanhia-Roth . . . 199
— Tinctur . . . . —
— Wurzel . . . . . —
— — Extract . . . —
— — — amerikan. . —
Ratanhin . . . . . —
Rattle-Snak-Root . . 485
Ratzes 144
Rauch-Cylinder . . . 293
— Inhalationen . . LV
— Papiere . . . LXXV
— — salpeterhältige —
Realgar 394
Recept XIV
— einfaches XV
— zusammengesetzt XVII
Receptirkunde, ärztl. XIV
— pharmaceutische . —
Refrigerantia 252
Reisstärke 66
Reichenhall 318
Reinerz 336
Remedium adjuvans XVIII
— cardinale . . . . —
— constituens XVII, —
— corrigens . . . — —
— excipiens . . . — —
— principale . . — —
Remijia pedunculata 213
— Purdieana . . . —
Rennes 144
Resina Benzoë . . . 246
— communis . . . 234
— Copaivae 240
— Dammar 245
— Elemi 246
— empyreumat. liquid. 247
— Jalapae . . 470, 473
— — e stipitibus . —
— Mastix 245
— Pini 234
— — Burgundica . —
— Podophylli . . . 474
— Sandaraca . . . 245
— Storax 19
— Thapsiae 435
Resina elastica . . . 721
Resolventia 284
— metallica 285
Resorcin, Resorcinum 48, 51
Revalenta Arabica . 69
Revulsiva 426
Rhabarber 495
— chinesische . . . —
— europäische . . . —
— Extract 461
— Syrup . . . . . —
— Tinctur, wässrige —
— — weinige . . . —
Rhamnin 465
Rhamnocathartin . . . 465
Rhamnoxanthin . . . 464
Rhamnus cathartica . 465
— Frangula 464
— Purshiana . . . 465
Rheme 317
Rheum-Gerbsäure . . 460
— officinale 458
— palmatum . . . . —
— Säure 460
Rhinacanthin 494
Rhinacanthus comm. . —
Rhizoma Acori . . . 118
— Arnicae 515
— Asari 455
— Bistortae 199
— Calami 118
— Caricis arenariae . 488
— Caryophyllatae . 199
— Chinae 488
— Curcumae 444
— Filicis maris . . 7
— Galangae 443
— Graminis 73
— Hellebori viridis . 695
— Hydrastidis Canad. 723
— Imperatoriae . . 533
— Iridis 504
— Panae 8
— Tormentillae . . 199
— Veratri albi . . . 668
— — viridis . . . —
— Vincetoxici . . . 455
— Zedoariae 443
— Zingiberis 442
Rhododendron chrysanthum 483
— ferrugineum . . . —
— hirsutum . . . . —
Rhoeadin 571
Rhoisdorf 307
Rhus semialata . . . 195
— succedanea . . . 99
— Toxicodendron . . 435
Ribes rubrum . . . 281
Ricinolein 458
Ricinolsäure . . . . —
Ricinus communis . . —
— Samen . . . . . —
Riechmittel . . . LIV
Rinds-Klauenfett . . 95
— Markfett . . . . —
— Talg . . . . . —
Ringelhausenblase . . 102
Ringwurmtinctur . . 495
Röhrencassie 76
Römisch-Fenchel . . 531
— Kümmel . . . . —
Röstgummi 68
Roggen-Mehl 69

Roggen-Mutterkorn . 653
— Stärke 66
Rohrzucker 70
Roob XXXIX
— Ebuli 282
— Juniperi 505
— Sambuci 282
Rosa centifolia . . . 535
— Gallica . . . . . —
Rosen-Blumen . . . —
— Honig . . 71, 72 —
— Oel 536
— Wasser . . . . . —
Rosinen, kleine . . . 76
— grosse . . . . . —
Rosmarin-Blätter . . 520
— Geist 521
— Oel . . . . . —
— Salbe . . . . . —
Rosmarinus officinalis 520
Rosskastanienrinde . 198
Roto 601
Rotoin . . . . . —
Rottlera tinctoria . . 4
Rottlerin . . . . . —
Rotulae LXXI
— Menthae piperitae 523
— Sacchari simplices LXXI
Rubijervin 668
Rubreserin 638
Rubus Idaeus . . . 281
Rübenzucker 70
Rüböl 88
Ruchgras 539
Ruff's Pillenmasse . . 469
Ruhr-Rinde 108
— Wurzel 199
Rum 541
Rundplätzchen . . LXXI
Rusma 394
Ruster-Ausbruch . . 541
Ruta graveolens . . 534
Rutin 535

S.

Sabadilla officinalis . 20
Sabadillin . . . . . —
Sabatrin . . . . . —
Sabbatia angularis . 107
Sabina officinalis . . 439
— Virginiana . . . 441
Saccharolat . . LXXIII
Saccharolatum . . . —
— de Lichene Island. —
Saccharum albissimum 70
— Lactis 71
— officinarum . . . 70
— Saturni 154
Saculi medicati . . LXIV
Sadebaum-Extract . . 441
— Oel . . . . 440, —
— Salbe . . . . . —
— Spitzen 439
Säuerlinge 271
— alkalische . . 271, 307
— alkalisch-erdige . —
— — muriatische . —
— — salinische . . —
— einfache 271
— eisenhältige . . . —
— erdige . . . . . —
— muriatische . . . —
— salinische . . . . —
Säuren 32, 253
— adstringirende . . 147
— anorganische . . 253
— organische . . . 271
— verdünnte 35
Safran 502, 506
— Tinctur 503
Safrol 506
Saft-Extracte . . XXXIX
— Syrupe XLIV
Sago, brasilianischer . 68
— ostindischer . . . —
— Stärkemehl . . 67, —
— westindischer . . —
Sagus farinifera . . . —
Saidschitz 344
Saint-Germain-Thee . 463
— Gervais 308
— James-Thee . . . 527
— Moritz 144
Sal Acetosellae . . . 280
— Alembrothi . . . 389
— amarus 343
— ammoniacus . . . 326
— — martiatus . . 142
— Anglicus 343
— Carolinum factit. . 311
— communis 312
— culinaris . . . . —
— digestivus 296
— Epsomensis . . . 343
— essentiale Tartari 277
— febrifugum Sylvii 296
— Gemmae 312
— marinus . . . . —
— mirabile Glauberi 309
— polychrest. Glaseri 295
— Rochellensis . . . 298
— Sedlitzensis . . . 343
— Seignetti 298
— Sodae 301
— thermarum Carolinens. artificiale . 311
— volat. Cornu Cervi 325
Salbe LVII
Salbe, einfache . . . 95
— erweichende . . . 99
— flüssige LVII
Salbei-Blätter . . . 200
Salep 79
— Chocolade . . LXXII
— Pulver 79
— Schleim . . . . —
Salicylsäure . . . 36, 54
Salicylsaures Natrium —
Salicyl-Talkpulver . . 57
Salicin, Salicinum 196, 197
Salix alba 196
— amygdalina . . . —
— caprea . . . . . —
— fragilis . . . . . —
— pentandra . . . . —
— purpurea . . . . —
Salmiak 326
— krystallisirter . . —
— sublimirter . . . —
Salpeter 293
— Aether-Weingeist . 355
— Papier 293
Salpetersäure . . 253, 264
— rauchende . . . 265
— reine, concentr. . 264
— — verdünnte . . 265
— rohe 264
Salpetersaures Ammonium 328
— Blei 157
— Eisenoxyd . . . 139
— Kalium 293
— Natrium 308
— Quecksilberoxyd . 383
— Quecksilberoxydul —
— Silber 174
— — geschmolzenes 178
— — krystallisirtes . —
— Strychnin 652
— Wismuth, basisch. 182
— — neutrales . . 183
Salpetrigsaure Inhalationen 265
Salpetrigs. Amyläther 568
— Kalium 294
— Natrium . . 294, 308
Salse XXXIX
Salvia officinalis . . 200
Salz-Bäder . . . 317, 318
— Geist 555
— Säure . . . 253, 262
— — rohe 264
— — verdünnte 122, —
Salzsaure Kalkerde . 337
— Magnesia 344
Salzsaurer Baryt . . 339
Salzsaures Chinin . . 226
— Chinoidin 230

Salzs. Harnstoff-Chinin 227
— Zinkoxyd 165
Salzschlierf 317
Salzungen 318
Samen-Emulsion . XXXI
Sambucus Ebulus . . 282
— nigra . . . 282, 520
Sandaraca, Sandarak 245
Santonin 11
— Natron 12
— Pastillen . . . . —
Santoninsaures Natron —
Santoninum 11
— natronatum . . . 12
Saoria 8
Sapo amygdalinus . 23
— Crotonis LX
— dentifricius . . . —
— guajacinus . . . —
— jalapinus 473
— kalinus 22
— — albus . . . . —
— — niger . . . . —
— medicatus . . . —
— medicinalis . . . —
— mercurialis . . . 375
— mollis 22
— oleaceus 23
— Picis 250
— ricinicus LX
— styracinus . . . 19
— sulfuratus . . . 28
— viridis 22
— Venetus . . . . —
Sapogenin 485
Saponaria officinalis . —
Sapones 22
Saponetin 485
Saponin . . 485, 486, 487
Sarracenia flava . . 679
— purpurea . . . . —
Sarrothannus scopar. 635
Sarsaparilla 487
Sassafras-Holz . . . 506
— Nüsse 507
— officinalis 506
— Rinde 514
Sassy-Rinde 679
Saturatio XLI
Saturationen . . . . —
Satureja hortensis . 526
Saturey . . . . . —
Sauerachbeeren . . . 288
Sauerdornbeeren . . 282
Sauer-Honig . . 72, 275
— Kirschen 281
Saxoleum inspissatum 100
Scammonia-Wurzel . 473
Scammonin . . . . —
Scatulae XVI
Schafgarben-Kraut . 115
Schaumwein 541
Scheidewasser . . . 265
Scheinemulsion . XXXII
Scherbenkobalt . . . 401
Scherg 102
Scheweningen . . . 319
Schierlings-Extract . 634
— Kraut . . . 630, —
— Pflaster . . . . —
Schiffspech 241
Schlagwasser 529
Schlammbäder . . XLIX
Schlangen-Holz . . . 647
— Wurzel, virgin. . 515
Schleim XLIV
— Gallerten . . . XXX
Schleimige Mittel 64, 76
Schlippe'sches Salz . 415
Schluck-Küchelchen LXX
— Mixtur XL
Schlüpfrigmach. Mittel 65
Schlundpulver . . LXIII
Schmier-Cur 375
— Seife 22
Schmiere LVII
Schminke 344
Schneerosenblätter,
sibirische 483
Schnupf-PulverLXIII, LXV
— Wässer . . XLVIII
Schöllkraut . . 110, 673
— Extract 674
Schönheitspulver . LXIII
Schoenocaulon officin. 20
Schüttelmixturen . . XL
Schusterpech 248
Schwalbenwurz . . . 455
Schwammkohle . 359, 718
Schwarzföhre . . . 233
Schwarz-Kümmel . . 628
— Pech 248
Schwefel 25, 32
— Antimon, amorph. 415
— — orangerothes 408, —
— — rothes . . . . —
— — schwarzes . . 414
— Bäder 28, 29
— Balsam 89
— Blumen, gereinigte 27
— — gewaschene . 28
— Calcium, 5fach . 26
— Cyanallyl 436
— Eisen 143
— — Hydrat . . 27, 34
— gemeiner 28
— Kalium . . . 26, 29
— — reines 28
— Kohlenstoff . . . 30
— Leber, rohe . . . 29
Schwefel-Luft LV
— Moorbäder 28
— Quecksilber, roth 378
— — schwarzes . . 377
— Räucherungen . . L
— Salbe 29
— Schlammbäder . . 28
— Seife 29
— Spiessglanz-Mohr 414
— — Quecksilber . 377
— sublimirter . . . 28
— Thermen 27
— Wässer, alkalische —
— — muriatische . —
— — natürliche . . 26
— Wasserstoff . . L, —
— — Inhalationen . LV
— — Wässer . . . 26
Schwefelsäure . 32, 255
— Molken . . XXXIII
Schwefelsaure Salze . 32
Schwefelsaur. Alumin. 185
— Ammoniak . . . 328
— Atropin 610
— Bittererde . . . 343
— Cadmium 168
— Calcium, gebrannt. 338
— Chinin 225
— — saures . . . 226
— Cinchonidin . . . 229
— Cinchonin . . . —
— Eisen 139
— Eisenoxyd . . . —
— — flüssiges . . . —
— Eisenoxydul, reines 140
— — entwässertes . —
— Kalium 295
— — saures . . . —
— Kupfer 168
— Magnesium . . . 343
— Manganoxydul 144, 145
— Natrium 309
— — krystallisirtes —
— — luftzerfallenes —
— — trockenes . . —
— Nickel 173
— Thonerde 186
— Zink 163
Schwefelige Säure . 36
Schweinefett 94
— benzoëhaltiges . . 95
Scilla maritima . . 691
— rothe . . . . . —
— weisse . . . . . —
Scillaïn 692, 693
Scillin . . . . 691, —
Scillipicrin 691
Scillitin . . . . . —
Scillitoxin . . . . . —
Sclererythrin 654

Sclerojodin 654
Sclerokrystallin . . —
Scleromucin . . . . —
Sclerotinsäure . . . —
Scleroxanthin . . . —
Scolopendrium officin. 203
Scoparin 635
Scopoleïn 601
Scopoletin 602
Scopolia Japonica . . 601
Scopolin 602
Scutellaria lateriflor . 495
Sebestenae 76
Sebum bovinum . . 95
— cervinum . . . . —
— hircinum . . . . —
— ovile, ovillum . . —
Secale cereale . . . 653
— cornutum . . . . —
Sedativa . . . 252, 496
Sedlitz 344
Seebäder, südliche . 319
Seehundsfett 95
Seidelbastrinde . . . 434
Seidlitzpulver . 306, 307
Seife, gefüllte . . . 22
— harte . . . . . —
— käufliche . . . . —
— medicinische . . —
Seifen-Bäder . XLIX, 24
— Geist . . . . . —
— Kraut 110
— Kugeln LXV
— Liniment, kampferhältiges 324
— medicamentöse LX, 22
— Pflaster 24
— Rinde . 485, 486, 487
— Wasser 32
— Wurzel 485
— — ägyptische . 486
— — levantische . 487
Seignettesalz 298
Selters 307
Semecarpus Anacard. 435
Semen Amygdali . . 86
— — amarum . . . 698
— Cacao 90
— Cardamomi . . . 504
— — minoris . . . 503
— — Zeylanici . . 504
— Cataputiae minor. 481
— Cedron 109
— Cinae 9
— — Hungaricae . 12
— — Levanticae . . 9
— Coffeae 208
— Colae 211
— Colchici 674
— Cucurbitae . . . 9
Semen Cumini nigri . 628
— Cydoniae 81
— Foeni Graeci . . 82
— Ignatii 646
— Indageer 599
— Indarjow . . . . —
— Lini 82
— Lycopodii . . . 91
— Myristicae . 90, 527
— Nigellae 628
— Papaveris . . . 87
— Peponum 9
— Physostigmatis . 638
— Pichurim 507
— Quercus 196
— — tostum . . . —
— Sabadillae . . . 20
— Sinapis 436
— — albae 438
— Staphisagriae . . 667
— Strychni . . 646, 651
— Tonco 538
Semicupium . . . XLIX
Semmelkrume . . LVI
Senega-Syrup . . . 485
— Wurzel 484
Senegin . . . . . —
Senf 436
— Geist 438
— Mehl 437
— Molken . . . XXXIII
— Oel, äther. . 436, 437
— — fettes 436
— Papier 438
— Teig 437
— weisser 438
Sennacrol 462
Sennapicrin . . . . —
Sennasyrup 464
Sennes-Bälge . . . . —
— Blätter 461
— — entharzte . . 463
Sepienbein, präpar. . 335
Serronia Jaborandi . 624
Serum lactis . XXXIII
— — acidum XXXIII, 299
— — aluminatum — 188
— — artificiale XXXIII
— — dulce . . . . —
— — dulcificatum . —
— — ferrug. XXXIII, 134
— — medicatum XXXIII
— — sinapisatum . —
— — sulfuricum . . —
— — tamarindinat. . —
— — tartarisatum . —
— — vitriolatum . —
— — vinosum . . . —
Sesam-Oel 88
Sesamum Indicum . . —
Setae Mucunae . . . 13
— Siliquae hirsutae —
Sevenkraut 439
Sevum 95
Shirting 720
Siam-Benzoë 246
Sialagoga 441
Signatura . . . XV, XVI
Sikeranin . . . 611, 613
Sikimin 529
Silber-Albuminat . . 174
— — Lösung . . . 180
— Oxyd-Natr., unterschwefligsaures . . —
— Salpeter . . 174, 178
Siliqua dulcis . . . 76
Siliquae hirsutae . . 13
Simaba Cedron . . . 109
Simaruba excelsa . . 108
— medicinalis . . . —
— officinalis . . . 109
Sinalbin 438
Sinapis alba . . . . —
— nigra 436
Sinapismus . . . LVI
Siphonia elastica . . 721
Siri-Blätter 448
Sitzbad XLIX
Skuleïn 691
Smilacin 487
Smilax China . . . 488
— medica 487
— officinalis . . . 487
Soccaloïn 467
Soccotora-Aloë . 466, —
Soda 301
— käufliche . . . . —
— künstliche . . . —
— natürliche . . . —
— Wässer 270
— Zeltchen 306
Solanidin . . . 620, 621
Solanin . . . . — 622
Solaninum aceticum . —
Solanum Dulcamara . 620
— nigrum . . . . . —
— tuberosum . . . —
— villosum . . . . —
Solenostemma Arghel 462
Solutio XXXIX
— Ammon. arsenicici 405
— arsenic. Fowl. 393, 404
— — Sodae 405
— Calcii oxysulfurati 29
— Jodi aquosa . . 350
— — caustica Lugol. —
— Vleminckx . . . 29
Sonnenblumenöl . . 88
Soolen 318
Sophora Japonica . . 535
— tinctoria 476

Spaa 144
Spanisch-Fliegen-Oel 433
— — Pflaster . . . 432
— — — immerwähr. —
— — Salbe 433
— — Tinctur . . . 432
Spanische Fliegen . . 428
Spanischer Pfeffer . 444
— — Tinctur . . . —
Sparadrap . . LIX, 159
— de Thapsia . . . 435
Sparatosperma lithon. 490
Sparteïn 635
Spartium Scoparium —
Specialdosis . . . XXI
Species LX
— ad decoct. lignor. 482
— Althaeae 80
— amaricantes . . . 106
— aromaticae LVI, 525
— — pro caplasmate —
— emollientes . LVI, 80
— — pro caplasmate —
— laxantes St. Germ. 463
— Lignorum . . . 489
— pectorales . . . 80
— zu Kräuterkissen LXI
Speck 520
— Stein . . . 344, 717
Spermaceti 98
— Pflaster 99
Spiessglanz-Asche . . 407
— Glas . . . . . —
— Mohr 377
— Schwefelleber . . 407
— Wein 414
— Weinstein . . . 408
Spinalia 496
Spiraea Ulmaria . . 54
Sphacelinsäure . 654, 658
Sphaerococcus compr. 83
— crispus 82
— lichenoides . . . 83
— mamillosus . . . 82
— tenax 83
Spirituosa 35
Spiritus ad balneum XLIX
— Aetheris 553
— — chlorati . . . —
— — nitrosi . . . 555
— — sulfurici . . . 553
— Angelicae compos. 533
— Anisi 530
— aromatici . . XXXVII
— aromaticus . . . 524
— camphoratus . . 513
— Carvi 530
— Carmelitarum . . 524
— Cochleariae . . . 439
— Cornu Cervi . . 325
Spiritus dilutus . . . 540
— Ferri sesquichlorati aethereus . . 139
— Formicarum . . 433
— Juniperi 505
— Lavandulae . . . 522
— Melissae composit. 524
— Menthae piperitae 523
— Mindereri concent. 326
— Nitri dulcis . . . 555
— pyro-aceticus . . 276
— pyrolignosus . . 549
— Rosmarini . . . 521
— Salis ammon. anis. 324
— — — aquosus . 325
— — — causticus . 321
— — dulcis 555
— saponatus . . . 24
— Saponis kalini . —
— Sinapis 438
— Vini 540
— — Cognac . . . —
— — concentratus . —
— — dilutus . . . —
— — rectificatissim. —
— Terebinthinae . . 234
— Vitrioli 255
Spitzklette . . . 495
Spongia cerata . . . 718
— equina . . . . . —
— molissima . . . —
— praeparata . . . —
— pressa . . . . . —
— usitatissima . . . —
— usta 395, 718
— Zimocca . . . . —
Spongiae marinae . . —
Spreuhaare, blutstill. 720
Spritzen LI
— *Pravaz*'sche . . . LII
Sprudelsalz, künstl. . 311
Squamae Scillae sicc. 693
Stäbchen, arzeneil. LXXVI
Stängelchen . . . — —
Stärke 65
— Mehl . . . . . —
— Moos 83
Stahl-Molken XXXIII, 143
— Wässer . . . . . —
Stangenphosphor . . 416
Stannum 184
— chloratum . . . 185
— foliatum . . . XVI
— limatum 184
— pulveratum . . . —
Stassfurtit 343
Staphisagrin 667
Statice cancellata . . 483
Stearin 95
— Säure . . . . . —
Stearopten 497
Stechapfel 614
Stein-Klee 538
— Kohlen-Theer . . 251
— — — Benzin . . 15
— Oel 13
— Salz 312
Stengel-Manna . . . 72
Stephanskörner . . . 667
Sterlet 102
Sternanis, chinesischer 529
— echter . . . . . —
— japanischer . . . —
Sternküchelchen . . LXX
Stibium chloratum 408, 416
— oxydatum . 407, 408
— rubrum 415
— sulfuratum . . . 408
— — aurantiacum . 416
— — fuscum . . . 408
— — nigrum . 408, 414
— — — laevigatum 415
Stickoxydulgas . . . LV
Stickstoffgas . . . . —
Sticta pulmonaria . 111
Stigmata Croci . . . 502
— Maïdis 484
Stinkasant 242
— Tinctur . . . . —
Stipes Laminariae . 718
Stipites Dulcamarae . 620
— Jalapae 473
Stomachica . . 121, 441
Storax Calamitus . . 19
— echter . . . . . —
— Harz . . . . . —
— flüssiger 18
Storesin . . . . . —
Streichpflaster . . LIX
Streupulver . LXII, LXV
— für das Auge . LXV
— — den Larynx . —
— für Pillen . . LXVI
— f. die Urethra LXIII —
— — den Uterus . —
— — die Vagina . —
Strobili Lupuli . . . 119
Strophantin 607
Strophantus hispidus —
Strontiansalze . . . 339
Strychnin . . . 35, 646
Strychninum 652
— nitricum . . . . —
Strychnium . . . . —
Strychnos Casteln. . 636
— cogens . . . . . —
— colubrina 647
— Crevauxii . . . 636
— Gautheriana . . 647
— Gubleri 636

Strychnos Ignatii . . 646
— nux vomica . . . —
— potatorum . . . 647
— Schomburgkii . . 636
— Tieuté 647
— toxifera 636
Stuhlzäpfchen . LXXII
Sturmhut-Extract . . 667
— Knollen . . 660, —
— Tinctur . . . . —
Styracin 18
Styrax-Benzoin . . . 246
— Calamita 19
— depuratus . . . 18
— liquidus . . . . —
— officinalis 19
Styrol 18
— Styron 19
Subcutane Injection . LII
Subigiren XLIII
Sublimat 384
— Bäder 388
— Salbe 389
Subnitras bismuticus 184
Subscriptio XV
Succi plantarum recenter pressi XXXIV
Succinum 245
Succus Citri 279
— — venalis . . . —
— inspissatus . XXXIX
— Liquiritiae crudus. 74
— — depuratus . . —
Süssholz 73
— deutsches . . . . —
— Extract 75
— Gallerte . . . . —
— mährisches . . . 73
— Pasta, gelbe . . 75
— russisches . . . 73
— Saft 74
— spanisches . . . 73
— Syrup 75
— Zucker 74
Süss-Kirschen . . . 281
— Weine 541
Sulfas Aluminae . . 185
— — et Lixivae . . 186
— Cupri 168
— ferricus 139
— ferrosus . . . . —
— calicus 295
— Magnesiae . . . 343
— Potassae 295
— Sodae 309
Sulfite 29
Sulfur 25
— aurat. Antimonii . 415
— depuratum . . . 28
— jodatum 352
Sulfur praecipitatum . 29
— sublimatum . . . 28
Sulfuretum Lixivae . 29
Sumatra-Benzoë . . 246
Summitates Sabinae . 439
Sumpfporsch-Kraut . 526
Suppositoria . . LXXIII
— ad intestin. rect. LXXIV
— Aloës . . . . . —
— aurium . . . LXXV
— e Butyro Cacao LXXIV
— e Sapone . . . . —
— gelatinosa . . . . —
— Hydrargyri LXXIV, 376
— nasalia . . . LXXV
— urethralia . . . —
— uterinalia . . . . —
— vaginalia . . LXXIV
Swinemünde 319
Symphytum officin. . 81
Syrup XLIV
— einfacher 70
Syrupe, abführende XLV
— analeptische . . . —
— aromatische . . —
— beruhigende . . . —
— brechenerregende —
— carminative . . . —
— diuretische . . . —
— färbende . . . . —
— indifferente . . . —
— krampfstillende . —
— säuerliche . . . —
— schleimige . . . —
— verdauungsfördern. —
— würzige . . . . —
Syrupus XLIV
— Aceti 275
— acetositatis Citri . 279
— Althaeae 80
— amygdalinus 86, 698
— Aurantii cortic. . 116
— — florum . . . 117
— Berberum 282
— capillor. Veneris . 203
— Cinnamomi . . . 508
— Codeini 592
— Diacodii 591
— domesticus . . . 465
— emulsivus . . 86, 698
— Ferri dialysati . 133
— — jodati 141
— — oxydati solubil. 133
— Ipecacuanhae . . 454
— Liquiritiae . . . 75
— Mannae 73
— mannatus 464
— Menthae piperitae 523
— Monesiae 202
— Mororum 282
Syrupus Papaveris . 591
— Rhamni catharticae 465
— Rhei 461
— Ribium 281
— Rubi Idaei . . . —
— Senegae 485
— Sennae 464
— — cum Manna . —
— simplex 70
— Spinae cervinae . 465
— Violarum 454

T.

Tabak-Blätter . . . 615
— Rauchklystiere . LI
— virginischer . . 615
Tabakskampfer . . —
Tabellae LXX
Tabernacula . . LXXII
Tabernaemont. citr. . 232
Tablettes LXX
Tabulae . . . . . —
— de Althaea . . . 81
— compressae . . LXX
Täfelchen LXX
Taeniin 3
Taffetas epispastica . 432
— vesicans . . . LIX
Tagesgabe XXI
Talcum 344, 717
— praeparatum . — —
— Venetum . . . — —
— Talg 95
Tali-Rinde 679
Talk 717
— Stein 344
— venetianischer . . 717
Tamarinden 282
— Molken . . . XXXIII
— Mus, gereingtes . 282
— ostindische . . . —
Tamarindus Indica . —
Tampicin 473
Tampico-Jalapa . . . —
Tanacetin 12
Tanacetum-Gerbsäure —
— vulgare . . . . . —
Tanghinia venenifera 697
Tannnensprossen . . 505
Tannica amara . . . 147
— anthelmintica . . —
— febrifuga . . . . —
— mera . . . . . —
— mucilaginosa . . —
Tannin 189
— Albuminat . . . 193
— Stäbchen . . . . —
Tanninum 189

Tanninum albuminatum solutum 193
Tapioca 68
Tarakanen 484
Tarasp 308
Taraxacerin 109
Taraxacin . . . . . —
Taraxacum officin. . —
Tartarus boraxatus . 300
— crudus 298
— depuratus . . 297, —
— emeticus . . 31, 408
— ferratus 143
— stibiatus . . 31, 407
— tartarisatus . . . 298
— vitriolatus . . . 295
Tartras kalicus . . . 298
— Lixivae acidulus . 297
— — et Ferri . . . 143
— — et Sodae . . . 298
— — natronatus . . —
— — stibiatus . . . 408
— Potassae acidulus 297
— potassicus 298
Tatzé 8
Taufstein 717
Tausendguldenkraut . 106
— Extract 107
Taxin 441
Taxus baccata . . . —
Tayuya 490
Teig LIX
Tela Grossypii . . . 719
Temperantia 252
Tereben 234
Therebinthina . . . 233
— Argentoratensis . —
— Canadensis . . . —
— Carpathica . . . —
— cocta . . . 233, 238
— communis . . . — —
— Cypria . . . . . —
— de Chios . . . . —
— laricina 233
— pistacina 238
— Veneta 233
Terminalia Chebula . 203
Terpentin 233
— amerikanischer . . —
— französischer . . —
— Gallen 195
— gekochter 233
— gemeiner . . . . —
— kanadischer . . . —
— karpathischer . . —
— Oel. . . 34, 234, 420
— — gereinigtes . . 234
— — ozonhältiges 34, —
— — rohes . . . . —
— österreichischer . 233
Terpentin-Salbe . . . 238
— Strassburger . . 233
— venetianischer . . —
Terra Catechu . . . 201
— Japonica . . . . —
— ponderosa salita . 339
— sigillata alba . . 187
— Turcica . . . . . —
Testae Cacao 91
Tetanno-Cannabin . . 594
Teucrium marum . . 526
— Scordium 525
Thallin 723
Thallinum . . . . . —
— sulfuricum . . . —
Thapsia Garganica . 435
— Rinde . . . . . —
— Silphium . . . . —
The Bohé 204
Thea Chinensis . . . 203
Thebaicin 584
Thebaïn . . . . 570, —
Thebenin . . . . . —
Thee . . . . . LX, —
— Aufguss . XXX, 35
— Gemische LX
— grüner 204
— schwarzer . . . . —
Theden's Schusswasser 256
Theer 247
— animalischer . . 348
— Liniment 250
— Oel 248
— Seifen 250
— Tinctur . . . . . —
— Wasser . . . . . —
Thein, Theinum 205, 206
Theobroma Cacao . . 90
Theobromin . . 90, 211
Theveresin 697
Thevetia Iccotli . . . —
— neriifolia . . . . —
Thevetin . . . . . —
— Blau . . . . . —
Thevetosin . . . . . —
Thier-Fette 95
— Kohle 32, 45
— Leim 100
— Oel, rohes 248
Thonerde 186
— Hydrat . . . . . —
— Präparate 185
— kieselsaure . . . 186
Thranseife 22
Thridace 700
Thridacium . . . . . —
Thridax . . . . . —
Thymian . . . 59, 525
— Kampfer 59
— Oel 525
Thymol . 36, 48, 59, 525
Thymolum . . . . . —
Thymus Serpyllum . 524
— vulgaris . . 59, 525
Tiglium officinale . . 479
Tikmehl 67
Tinctura Absinthii . 114
— — composita . . —
— Aconiti 667
— amara 106
— Ambrae 500
— — composita . . —
— anodyna simplex . 587
— Arnicae 516
— aromatica acida . 256
— Asae foetidae . . 242
— Aurantii cortic. . 116
— Benzoës 247
— — composita . . —
— Bromi 703
— Calami 119
— Cannabis Indicae 598
— Cantharidum . . 432
— — acetica . . . —
— Capsici 444
— Cascarillae . . . 118
— Castorei 501
— Catechu 202
— Chamomillae . . 517
— Chinae 225
— — composita . . 224
— Cinnamomi . . . 508
— Colocynthidis . . 477
— Coto 449
— Croci 503
— dentalis . . XLVII
— Eucalypti 63
— Ferri acet. aether. 139
— — chlorati — . —
— — pomati . . . 134
— Gallarum 195
— gingivalis . . XLVII
— Guajaci 489
— Jodi 349
— — decolorata . . 350
— — fortior 349
— jodina . . . . . —
— jodo-tannica . . . 352
— Ipecacuanhae . . 454
— Lignorum 505
— Martis Klaprothi . 139
— Monesiae 202
— nervino-tonica Bestuscheffii 139
— Nucis vomicae . . 652
— Opii benzoica . . 588
— — crocata . . . —
— — simplex . . . 587
— Paraguay-Roux . 442
— Pimpinellae . . . 533

Tinctura Pini compos. 505
— Pyrethri — . . . 442
— Ratanhiae . . . 199
— Rhei aquosa . . 461
— — Darelli . . . —
— Scillae 694
— Spilanthi compos. 442
— stomachica . . . 106
— Strychni 652
— Valerianae . . . 520
— — aetherea . . . —
— Veratri albi . . . 670
— — viridis . . . —
— Zingiberis . . . 443
Tincturae acidae XXXV
— aethereae . . . . —
— alkalinae . . . . —
— ammoniatae . . . —
Tincturen . . . XXXIV
— einfache . . XXXV
— zusammengesetzte —
Tincal 45
Tinospora cordifolia . 490
Tisanae, Tisanen . XXX
— medicatae . . . XXXI
Tokayer-Ausbruch . . 541
Tollkirschen-Blätter . 600
— — Extract . . . 609
— Wurzel 600
— — Extract . . . 609
— — Tinctur . . . 610
Tolubalsam 241
Tonga, Tongin . . . 645
Tonica 103
Tonkabohnen . . 365, 538
Torf-Kohle 45
— Theer 248
Tormentilla-Gerbsäure 199
— Roth . . . . . —
Toxiresin . . . 681, 716
Tragacantha 78
Tragacanthin . . . . —
Tragant 78
— wurmförmiger . . —
Trageae . LXXII, LXXIII
Tragemata . . . . — —
— Ferri reducti . . —
Trank, Tränkchen . XL
Traubenkraut, mexic. 506
Trauben-Curen . . . 281
— Wein 541
Traumaticin XLVII, 721
Traumaticinum . . . —
Travemünde 319
Trebawurzel 494
Trentschin 27
Trianosperma Tayuya 490
Tribromaldehyd . . . 714
Trichinenmittel . . . 16
Trichloressigsäure . . 276
Trichter-Apparat *Hegar*'s LII
Triest 319
Trigonella Foen. Graec. 82
Trihydroxylbenzol . . 190
Trimethylamin 328, 653
Trimethylaminum . . 328
— hydrochloricum . —
Trinatriumphosphat . 312
Trinitrophenol . . . 16
Trioleïn 83
Tripalmitin . . . . —
Tripolith 383
— Verband . . . . —
Tristearin . . . 83, 95
Triticin 73
Triticum repens . . —
— vulgare 66
Trochisci LXX
— Ipecacuanhae . . 454
— Santonini 12
— seripari simpl. 278
Tropasäure . . 601, 611
Tropin . . . . . — —
Tropfen XL
— Gewicht XX
— Mixturen XL
— Zähler . . XX, XXI
Truskawice 318
Trypsin 125
Tschandu 576
Tschers 596
Tubera Aconiti . 660, 667
— Jalapae 469
— Salep 79
Tubi arsenicales ad fumandum 406
— antiasthmatici . . 294
— medicati ad fumandum LXXVII
Tupelo-Stifte 719
Turbinulae . . . LXXII
Turiones Pini . . . 505
Turnera aphrodisiaca 533
— diffusa . . . . . —
— macrophylla . . —
Turpethin 474
Turpithwurzel . . . —
Tussilago Farfara . . 111
Tut-Gift 716
Tutia Alexandrina . 161
— grisea . . . . . —
Tylophora asthmat. . 455

U.

Uebermangansäure . 42
Uebermangans. Kalium —
Ueberosmiumsäure . 392
Umschläge, feuchte XLIX
— trockene . . . LXIV
Umstimmende Mittel 284
Uncaria Gambir . . 202
Unguentum . . . LVII
— ad decubitum . . 154
— — scabiem . . 29
— album simplex . 157
— aromaticum . . . 521
— Autenriethi . . . 414
— Cantharidum . . 433
— Cerussae 157
— — camphoratum 158
— contra pediculos . 21
— diachylon Hebrae 158
— emolliens 99
— fuscum 158
— Glycerini . . . 98
— Hydrargyri . . . 373
— — album 390
— — cinereum . . 373
— — citrinum . . 383
— — fortius . . . 374
— — mitius . . . —
— — rubrum . . . 384
— irritans 433
— Juniperi 503
— Kalii jodati . . . 359
— leniens 99
— Lithargyri . . . 154
— mercuriale . . . 373
— Neapolitanum . . —
— nervinum 521
— ophthalmicum . LVIII
— — flavum . . . 384
— oxygenatum . . . 265
— Paraffini 100
— Picis saponatum LVIII
— Plumbi acetici . 154
— — tannici . 154, 156
— pomadinum . . . 95
— populeum 506
— Populi . . . . . —
— rosatum 95
— Rosmarini compos. 521
— Sabadillae . . . 21
— Sabinae 441
— saturninum . . . 154
— simplex 95
— Styracis sulfurat. 19
— sulfuratum . . . 29
— Tartari stibiati . 414
— Terebinthinae . . 238
— Zinci 163
Universalheilpflaster 159
Unterchlorige Säure . 38
Unterchlorigs. Calcium 40
Unterphosphorig. Säure 262
Untersalpetersäure . 36
— Inhalationen . . 265

Unterschwefligsaures Natron 29
Unterstützungsmit. XVIII
Upas Antjar . . 673, 698
— Radja 647
— Tieuté . . . . . —
Urari 635
Urginea Scilla . . . 691
Ustilago Maïdis . . 660
— Zeae Mays . . . —
Uvae 280

V.

Vaccinium Myrtillus 282
— Vitis Idaea . . . 283
Valdiviasamen . . . 109
Valdivin . . . . . —
Valeren 519
Valeriana Celtica . . 520
— officinalis 519
— Phu 520
Valerol 519
Vanilla planifolia . . 503
Vanille . . . . . —
Vanillin . . . . . —
Vasculum XXI
Vaselin 100
— amerikanisches . —
— Oel . . . . . —
— österreichisches . —
Vaselina, Vaselinum —
Vasomotoria 496
Veilchen-Blüthen . . 455
— Wurzel 504
— — Kampfer . . —
Vellarin 490
Venedig 319
VerabreichungsgefässeXVI
Veracruz-Sarsaparilla 487
Veratralbin 668
Veratramarin . . . . —
Veratridin 670
Veratrin . . 20, 668, —
Veratrinum . . . . —
Veratroidin . . . . —
Veratroin . . . . . —
Veratroyl-Aconin . . 661
Veratrum album . . 668
— — var. virescens —
— Lobelianum . . . —
— nigrum . . . . . —
— virescens . . . . —
— viride . . . . . —
Veratrumsäure . 661, 670
Verbandwässer . XLVIII
Verbascum phlomoides 81
Verbesserungsmittel XVIII
Verbindung der Arzneien XXV
Verdauungsmittel . . 120
Verdauungsstoff . . 121
Verdünnende Mittel . 31
Vermifuga 1
Veronica Beccabunga 110
— Virginica 476
Vesiculae gelatin. . LXIX
Vichnye 144
Vichy 307
Vinum Antimonii . . 414
— camphoratum . 514
— chalybeatum . . 141
— Chinae 225
— Eucalypti 62
— ferratum . . 134, 143
— generosum album 542
— — rubrum . . . —
— Ipecacuanhae . . 454
— Malacense 542
— martiatum . 134, 143
— medicatum . XXXVI
— Pepsini . . 123, 124
— stibiato-tartaricum 414
— stibiatum . . . . —
— Xerense 542
Vincetoxicum officin. 455
Viola odorata . . . 454
— tricolor . . . 491
— Quercitrin . . . 492
Violin 454
Virginsäure 484
Viride aeris 173
Viridin 668
— Säure 208
Vitis vinifera . . . 76
Vitriol-Wässer . . . 143
— weisser 163
Vitriolum album . . —
— Martis 139
Vitrum . . . XVI, XXI
— Antimonii . . . 407
Viverra Civetta . . 500
Vollbad XLIX

W.

Wachholder-Beeren . 504
— — Oel . . . . . —
— Branntwein . . . 541
— Früchte 504
— Geist 505
— Salbe . . . . . —
— Salse . . . . . —
— Theer 251
— Wurzelholz . . . 505
Wachs 98
— Emulsion . . . XLIII
— gelbes 98
— japanisches . . . 99
Wachs-Palme 99
— Papier . . . XVI, 98
— rohes . . . . . —
— Salbe 95
— Schwamm . . . 718
— weisses 98
Wahl d. Arzneimittel XXV
Wahoo 476
Waldmeister 539
Wallnuss-Blätter . . 200
— Schalen, grüne . 201
Walrath 98
— Cerat 99
— Oel 98
Wandflechte 11
Warasdin 27
Warnemünde 319
Waschpulver LXIII, LXV
Waschungen . . XLVIII
Wasser-Fenchel . . . 532
— geistig-aromatisch. 524
— Glas 308
— — Verband . . . —
— Nabelkraut, asiat. 490
— Schierling . . . 715
Watta 719
Wegwartwurzel . . . 110
Weichparaffin . . . 100
Weichseln 281
— Syrup . . . . . —
Weidenrinde 196
Weihrauch 244
— Rinde 19
Weilbach 27
Wein 541
— Beeren 76
— Geist, concentrirt. 540
— — verdünnter . . —
— Molken . . . XXXIII
— Raute 534
— Stein 297
— — Molke XXXIII, 299
— — roher 298
— — rother . . . . —
— — weisser . . . —
— Säure 32, 277
— Trauben 288
Weinsaures Antimon-Kalium . . 406, 408
— Chinolin 230
— Eisen 135
— — Kalium . . . 143
— Kalium 298
— — saures . . . 297
— Kupferoxyd-Natron 169
— Magnesium . . . 340
— Natriumkalium . 298
— Zinnoxydul-Natr. . 169
Weissenburg 236
Weissföhre 232

Weizen-Kleie 69
— Mehl . . . . . —
— Mutterkorn . . . 653
— Stärke 66
Welters-Bitter . . . 16
Wermuth-Extract . . 114
— Kraut 113
— Tinctur 114
— — zusammenges. —
Wiederholung arzneilicher Anwendung XXV
Wieliczka 318
Wiener-Trank . . . 464
Wiesbaden 317
Wiesenschaumkraut . 439
Wildungen 336
Wintergrün-Oel . 54, 527
Wintersrinde 509
Whisky 541
Wismuth-Präparate . 182
— Weiss 184
Witch-Hazel 724
Witherit 383
Wohlverleih-Blätter . 515
— Blüthen . . . . —
— Wurzel . . . . . —
Wolfstrappkraut . . 483
Wollkrautblumen . . 81
Wood-Oil 241
Woorara 635
Wrightia antidysent. 599
Wrightin . . . . . —
Wüstentabak 596
Wund-Balsam . . . 247
— Wasser, saures . 256
Wurm-Farnwurzel . . 7
— Kraut 12
— Moos 13
— Samen 9
— — amerikanischer 12
— — levantischer . 9
— — ungarischer . 12
— Tang 13

X.

Xanthogen 30
Xanthopsin 11
Xeres-Wein . . XXXVI

Y.

Yerba santa 534
Ysop 526

Z.

Zäpfchen z. Einlegen in Körperhöhlen LXXIII
Zahn-Latwergen . LVI
— Pillen LXVII, LXIX
— Pulver LXIV
— — schwarzes . . 45
— — weisses . . . 504
— Seifen LX
— Tincturen . . XLVII
— Tropfen . . . . —
Zahnfleisch-Latwergen LVI
Zahnwehtropfen . XLVII
Zanthorrhiza apiifol. 113
Zanthoxyllum Clava Herculis . . . . —
Zanzibar-Aloë . . . 466
Zatze 8
Zea Mais 660
Zeit der Anwendung arzneilicher Mittel XXV
Zeitlosen-Samen . . . 674
— Tinctur 678
— Wein . . . . . —
Zeltchen . LXXI, LXXII
Zerstäubungs-Apparate LI, LIV
Zibeth, Zibethum . . 500
— Katze . . . . . —
Ziegelthee 204
Ziegentalg 95
Zimmt 507
— Aldehyd 509
— Blüthen . . . . —
— Cassie 507
— Cassienöl 509
— chinesischer . . . 507
— gemeiner . . . . —
— Oel 509
— Säure . . . . . —
— Syrup 508
— Tinctur . . . . . —
— Wasser . . . . . —
— — geistiges . . . —
— weisser 509
Zincum 160
Zincum aceticum . . 163
— bromatum . . . 166
— carbonicum . . . 162
— chloratum . . . 165
— cyanatum 163
— ferrocyanatum . . 162
— hydrocyanicum . 163
— jodatum 166
— lacticum 163
— muriaticum . . . 165
— oxydatum 161
— — crudum . . . —
— — igne paratum . —
— phosphoricum . . 162
— sulfocarbolicum . 51
— sulfophenylicum . —
— sulfuricum . . 31, 163
— — crudum . . . —
— valerianicum . . —
Zingiber officinale . . 442
Zink-Blumen 161
— Carbonat 162
— Oxyd 161
— — rohes . . . . —
— Salbe 163
— Spath 162
— Stifte 167
— Sulfat 163
— Vitriol . . . . . —
— Weiss 161
Zinn 184
— Chlorür 185
— Feile 184
— Pulver . . . . . —
— Salze 185
Zinnober-Kerzchen . 378
— Räucherungen . . L
Zittmann'sches Decoct 488
Zittwersamen 9
Zizyphus Lotos . . . 76
— vulgaris . . . . —
Zucker 70, 72
— Küchelchen . . LXXI
— — einfache . . . —
— Kügelchen . . LXVII
— Pastillen . . . LXX
— Rohr 70
— Rüben . . . . . —
— Saft XLIV
Zuckerwerkformen . LXX
Zwiebel 439

Corrigenda zum Gesammtregister.

Arznei-Bisquits LXXII.
— Papiere LXXVIII.
Arzneiliche Stäbchen, Stängelchen, Stifte LXXVI.
Bacilla caustica, B. medicata . . . . . —
Bougies . . . . . —
Cacao tabulata medic. LXXII.
Candelae fumales LXXVII.
Capsulae gelatinosae, C. g. operculatae LXIX.
— vaginales gelatinos. LXXV.
Cereoli (dilatatorii, exploratorii, medicati, simplices) LXXVI.
Charta adhaesiva, antiarthritica, emolliens, phenyllata, resinosa, sinapisata, vegetabilis Indica LXXVIII.
— ad Cigarett. arsen., antiasthmatica, nitrata LXXVII.
Chartae emplasticae LXXVIII.
— fumiferae LXXVII.
— medicatae . . . —
— ophthalmicae LXXVIII.
Chocoladen, medic., LXXII.
— Pastillen LXXI.
Chocolata LXXII.
Cigarettae medicamentosae LXXVII.
Citronat LXXIII.
Condita LXXII.
Confectiones, Confectio Acori, Citri, Zingiberis LXXII, Anisi, Aurantiorum Coriandri LXXIII.
Conserva LXXIII.
Crayons collyres LXXVI.
Disks LXX.
Dragéen LXXII.

Druck von Gottlieb Gistel & Cie. Wien, Stadt, Augustinerstrasse 12.